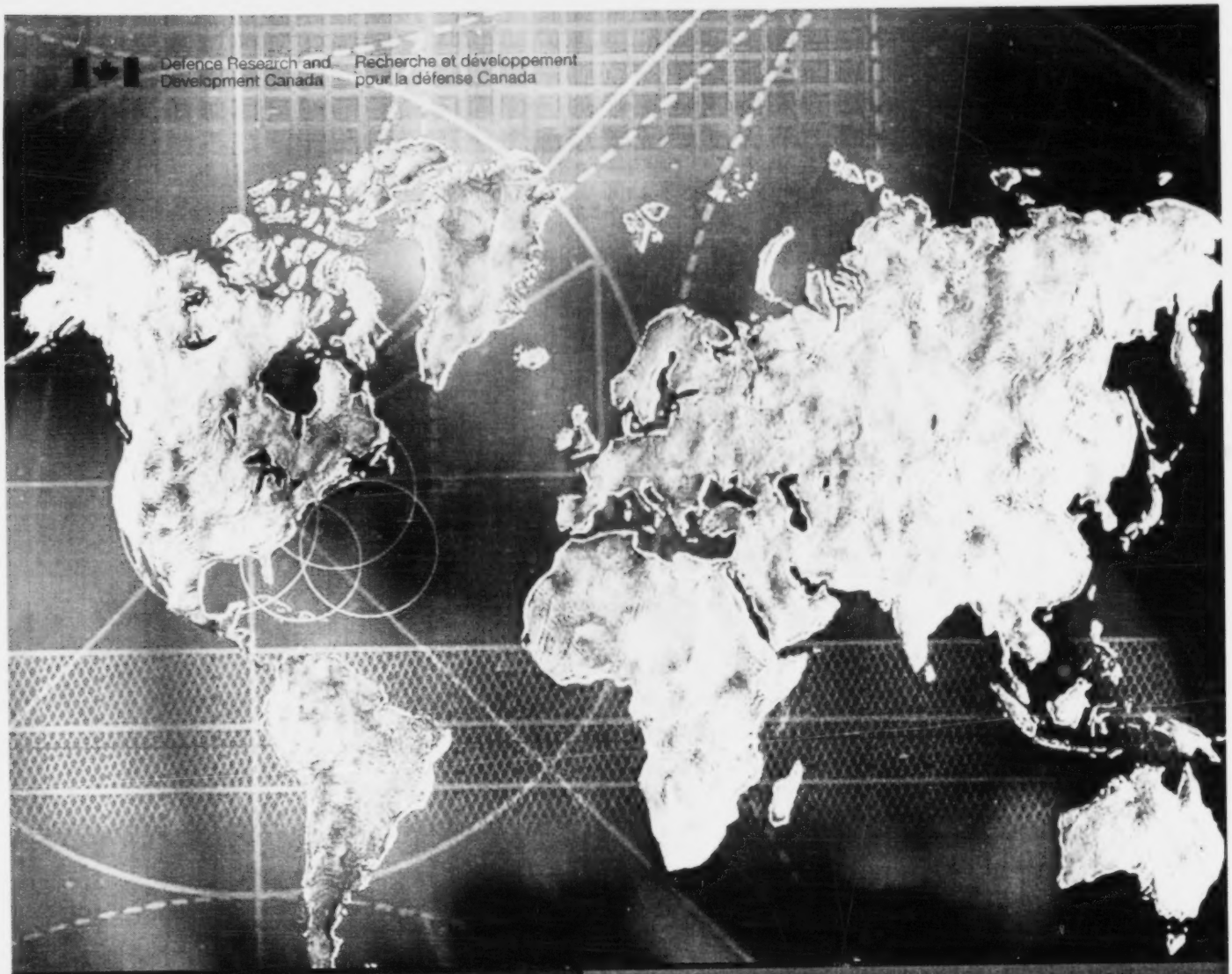


Annual Report 2002-2003

Opening New Doors of Innovation

DEFENCE R&D DÉFENSE

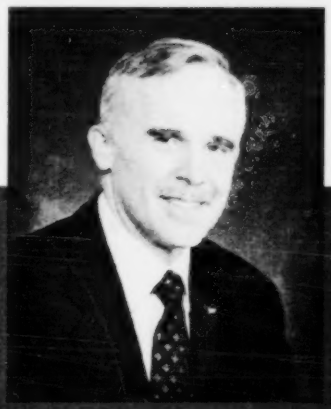
Canada

Table of Contents

- Message from the Chief Executive Officer 1
- Overview of Defence R&D Canada 2
  - Our Mission 2
  - Our Values and Vision 2
  - Our Strategy 2
  - Our Centres 2
  - Our Program 4
- Service Delivery and Customer Relations 7
  - Command and Control 9
  - Conducting Operations 11
  - Sustaining Forces 14
  - Generating Forces 16
  - Corporate Policy and Strategy 17
- Scientific and Technological Capacity 19
  - Moving the Boundaries of Science and Technology 19
  - Leveraging and Revenue Generation 24
  - DRDC and the Environment 25
- Excellence in Science and Technology 27
  - Quality 27
  - Productivity 27
  - Relevance 30
  - Human Resources 32
  - Corporate Services 35
- Financial Statements 36
  - Expenditures 36
  - Revenues 38
  - Financial Savings 39
- Summary 40
- Tables 41
- Contact Information 46

104-05609/

Message from the CEO



Over the past year – our third as a special operating agency – Defence R&D Canada has continued to grow and develop, broadening and deepening our interactions and collaborations with the Canadian Forces and with national security partners in other government departments and agencies.

Our growth was especially remarkable this year. The highly successful Technology Demonstration Program (TDP) continued to expand through direct contributions from national partners and in-kind contributions from international partners. And new staff, new programs, and new elements added significantly to our capacity and confidence.

Nowhere was this more obvious than with the addition of the Operational Research Division (ORD) to our team. Little known outside defence circles, its reputation within those circles is no less a stellar one, formed through its ability to apply advanced scientific and analytical methods to practical challenges and situations. ORD has the added value of working in the heart of its client communities, providing strategic advice to senior Department of National Defence and Canadian Forces (DND/CF) decision-makers.

This year was also the setting for the beginning of operations of two groups involved in counter-terrorism efforts. The first, CRTI (CBRN Research and Technology Initiative), has been tasked with engaging the nation's innovation system in delivering multi-disciplinary science solutions on counter-terrorism and national security issues stemming from chemical, biological, radiological, and nuclear (CBRN) threats. The second, the Counter-Terrorism Technology Centre (CTTC), will be training first responders for a biological, chemical, or radiological incident, as well as providing forensic reference and analytic support for chemical warfare agents.

When the federal government committed itself to make Canada one of the most innovative countries, indeed to move into the top five R&D performers in the world, we were ready to meet the challenge. Our goal, as an organization, is to become known worldwide as the best in defence research and development.

This report provides an overview of how we are working to achieve this goal. In this report, we will outline our achievements in Defence R&D Canada's priority areas of enhancing service delivery, improving customer relations, growing our scientific and technological capacity, and promoting excellence.

These efforts, combined with the energy, dedication, and hard work of our people, will assist us in opening new doors of knowledge and innovation.

L.J. Leggat

L.J. Leggat
Chief Executive Officer, Defence R&D Canada

Overview of Defence R&D Canada

■ OUR MISSION

Defence R&D Canada (DRDC) is Canada's leader in research and development for defence and national security. As an agency within the Department of National Defence, our mission is to ensure that the Canadian Forces are technologically prepared and relevant. We achieve this by:

- Facilitating and enhancing the ability of decision-makers to make informed decisions on defence policy, force generation, and procurement by providing expert science and technology (S&T) knowledge.
- Contributing to the success of military operations by pursuing research and development activities that provide improved support, knowledge, protection, and response to potential threats.
- Enhancing the preparedness of the Canadian Forces by assessing technology trends, threats and opportunities, and by exploiting emerging technologies.
- Contributing to the creation and maintenance of a Canadian industrial capability in defence-related science and technology that is internationally competitive, by contracting-out to industry, by transferring technology to industry, and by entering into contractual relationships in which cost and risk are shared.
- Conducting science and technology projects for clients external to the Department of National Defence, in order to assist the agency in developing and maintaining its defence-related technological capabilities.

■ OUR VALUES AND VISION

Our core values – commitment, client focus, creativity and innovation, leadership, professionalism and integrity, teamwork, and trust and respect – support our vision to be known worldwide as the best in defence research and development.

■ OUR STRATEGY

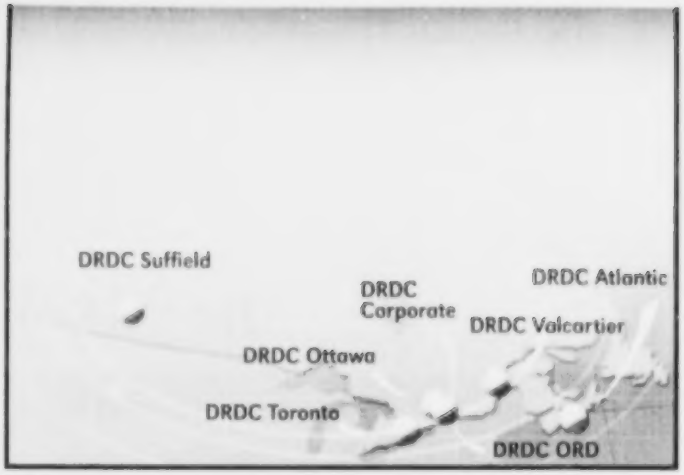
We exercise leadership both nationally and internationally by providing the Canadian Forces with relevant and timely advice and technologies, while at the same time offering attractive collaborative opportunities to other government departments, the private sector, academia, and international allies.

We have established a new series of strategic priorities to guide us toward realizing our vision:

- Enhancing service delivery;
- Improving customer relations;
- Growing our scientific and technological capacity; and
- Promoting excellence.

■ OUR CENTRES

DRDC is made up of six research centres – each with a unique combination of expertise and facilities to carry out world-class R&D – in addition to a programs centre and a corporate services centre.



Defence R&D Canada – Atlantic
DRDC Atlantic conducts research and development in underwater sensing and countermeasures, naval command and control information systems, naval platforms, air platforms, signature management, emerging materials, and modelling and simulation. Its main facilities are in Dartmouth, Nova Scotia, with dockyard laboratories at Canadian Forces Base (CFB) Halifax and CFB Esquimalt, and an air vehicle research section in Ottawa.

Defence R&D Canada – Valcartier
DRDC Valcartier is our most diversified research centre, and the main R&D facility for combat systems, optronics systems, and information systems. Scientists and technicians from all these disciplines cooperate closely in dealing with complex integration issues in order to support the current and future operations of the Canadian Forces.

Defence R&D Canada – Ottawa
DRDC Ottawa is the leader, across the country, in the exploitation of wireless and information technologies for defence and security applications (electromagnetic sciences applied to electronic warfare, information networks, navigation, radar, radiological effects, space systems, synthetic environments, and telecommunications). With more than 60 years of experience, its work covers the spectrum from concept and research work right through to deployment. Its technologies are in widespread use by the Canadian Forces and are widely licensed for both military and civilian applications.

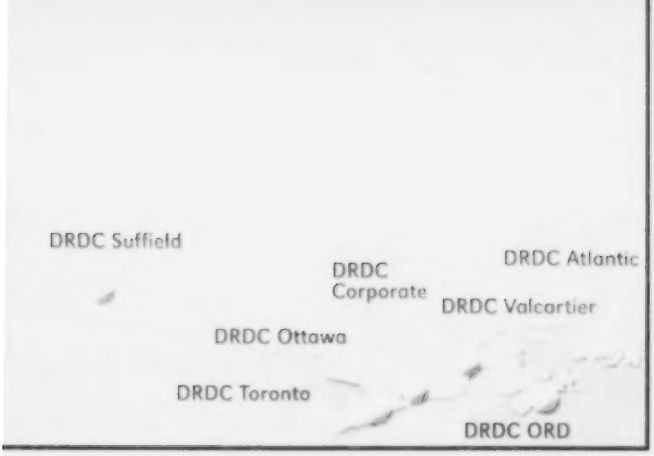
Defence R&D Canada – Toronto
DRDC Toronto is this country's centre of defence R&D expertise in human performance and protection, human-systems integration, and operational medicine. Its mission is to enhance the effectiveness and ensure the health and safety of the human in any human-machine system or adverse environment.

Defence R&D Canada – Suffield
DRDC Suffield is Canada's centre of excellence in chemical and biological defence and countermine technology. Since its creation in 1941, its work has also expanded into shock and blast research, aerial targets, weather, vehicle mobility, and military engineering. DRDC Suffield hosts the largest experimental test range in Canada and supports the co-located Canadian Centre for Mine Action Technologies as well as the Counter-Terrorism Technology Centre. In addition, it has the only laboratories in Canada where chemical agents may be produced. These are used in the development of new protective materials and antidotes, and in research into the detection and identification of chemical agents and breakdown by-products.

Operational Research Division (ORD)
New to DRDC, the ORD's 140 scientists and technologists conduct research studies and analyses in support of DND/CF operations, working in the heart of their client communities. Their research is characterized by the practical application of advanced scientific and analytical methods to facilitate senior decision-making and problem solving. Issues tackled include resource optimization, operational effectiveness, human resources, strategic policy, equipment acquisition, and threat and risk assessment.

Defence R&D Canada – Programs
DRDC Programs provides central coordination and strategic planning for our science and technology programs through interfaces with our client groups in the Canadian Forces and with external partners. DRDC Programs is part of National Defence Headquarters, which is located in Ottawa, Ontario.

Defence R&D Canada – Corporate Services
DRDC Corporate Services provides functional direction and central management of our corporate services and is an interface between the Agency and the Department of National Defence and the Government of Canada. DRDC Corporate Services is also part of National Defence Headquarters.



Defence R&D Canada – Atlantic
DRDC Atlantic conducts research and development in underwater sensing and countermeasures, naval command and control information systems, naval platforms, air platforms, signature management, emerging materials, and modelling and simulation. Its main facilities are in Dartmouth, Nova Scotia, with dockyard laboratories at Canadian Forces Base (CFB) Halifax and CFB Esquimalt, and an air vehicle research section in Ottawa.

Defence R&D Canada – Valcartier
DRDC Valcartier is our most diversified research centre, and the main R&D facility for combat systems, optronics systems, and information systems. Scientists and technicians from all these disciplines cooperate closely in dealing with complex integration issues in order to support the current and future operations of the Canadian Forces.

Defence R&D Canada – Ottawa
DRDC Ottawa is the leader, across the country, in the exploitation of wireless and information technologies for defence and security applications (electromagnetic sciences applied to electronic warfare, information networks, navigation, radar, radiological effects, space systems, synthetic environments, and telecommunications). With more than 60 years of experience, its work covers the spectrum from concept and research work right through to deployment. Its technologies are in widespread use by the Canadian Forces and are widely licensed for both military and civilian applications.

Defence R&D Canada – Toronto
DRDC Toronto is this country's centre of defence R&D expertise in human performance and protection, human-systems integration, and operational medicine. Its mission is to enhance the effectiveness and ensure the health and safety of the human in any human-machine system or adverse environment.

Defence R&D Canada – Suffield
DRDC Suffield is Canada's centre of excellence in chemical and biological defence and countermine technology. Since its creation in 1941, its work has also expanded into shock and blast research, aerial targets, weather, vehicle mobility, and military engineering. DRDC Suffield hosts the largest experimental test range in Canada and supports the co-located Canadian Centre for Mine Action Technologies as well as the Counter-Terrorism Technology Centre. In addition, it has the only laboratories in Canada where chemical agents may be produced. These are used in the development of new protective materials and antidotes, and in research into the detection and identification of chemical agents and breakdown by-products.

Operational Research Division (ORD)
New to DRDC, the ORD's 140 scientists and technologists conduct research studies and analyses in support of DND/CF operations, working in the heart of their client communities. Their research is characterized by the practical application of advanced scientific and analytical methods to facilitate senior decision-making and problem solving. Issues tackled include resource optimization, operational effectiveness, human resources, strategic policy, equipment acquisition, and threat and risk assessment.

Defence R&D Canada – Programs
DRDC Programs provides central coordination and strategic planning for our science and technology programs through interfaces with our client groups in the Canadian Forces and with external partners. DRDC Programs is part of National Defence Headquarters, which is located in Ottawa, Ontario.

Defence R&D Canada – Corporate Services
DRDC Corporate Services provides functional direction and central management of our corporate services and is an interface between the Agency and the Department of National Defence and the Government of Canada. DRDC Corporate Services is also part of National Defence Headquarters.

OUR PROGRAM

Our program focuses on R&D in technology areas of critical importance to future CF operations. Its key objective is to ensure that the CF are technologically prepared and relevant in a defence environment that will see increased emphasis on interoperability with allies, technology driven warfare, and new forms of threats.

DRDC's Key Objectives

In DRDC's business plan for 2002-2003, we once again set ambitious targets corresponding with our strategic direction and the needs of our clients. These Key Objectives were outlined for 2002-2003 in *Looking Forward Staying Ahead* 2001. Throughout this report, sidebars like the one on this page will present our Key Objectives in the relevant context and outline the progress we have made toward achieving them.

The Technology Investment Strategy

The TIS is our strategy for positioning DRDC with the key competencies in the niche areas that will be critical to the CF over the next 10 to 15 years. It outlines the activities we will undertake in 22 areas (see Table 1 at the end of this report) to develop the science and technology (S&T) capacity needed for defence and national security. It takes into account the strategic direction provided by Defence Strategy 2020 and involves both the reallocation of existing resources and new investments. Operational Research and Analysis has been added to the TIS to reflect the work of our newest addition, the Operational Research Division.

Key Objectives related to the TIS

Objective: To develop a strategy to secure funding for R&D in order to progress to full implementation of the Technology Investment Strategy by 2004.

Result: A framework for the TIS was developed and approved by the DRDC Advisory Board. This document develops a strategy to secure the funding required to progress to full implementation of the TIS by 2004. The objective has been partially achieved with the cumulative addition of $7.8M to DRDC's budget for the 2003-2004 fiscal year to further support the TIS.

Objective: To recruit 85 new S&T workers by 2003.

Result: As of March 2003, 71 of the planned 85 new S&T workers have been recruited to satisfy the requirements of the TIS. Included in these numbers are the 20 new S&T workers that DRDC is hiring to support R&D in the area of chemical, biological, radiological, and nuclear (CBRN) defence.

Objective: To develop and implement detailed facilities plan for infrastructure renewal.

Result: This effort was approximately 50 per cent complete by March 2003. A ten-year plan will be integrated into our business plan beginning in 2004-2005.

Research and Development Program

Our R&D Program is carried out through a number of interconnected research mechanisms that include:

- The Technology Investigation and Technology Application Program (TI/TA)
- The Technology Demonstration Program
- The Technology Investment Fund
- The Defence Industrial Research Program

The Technology Investigation and Application Program (TI/TA)

Our technical program is delivered through Thrusts – delivery "packages" of R&D activities – that are developed in consultation with CF clients. Each thrust addresses both technology investigation and technology application and involves a team of R&D staff and external partners, including academia, industry and allies. Typical projects last five years and range between $3M and $6M. About 600 of our science and technology professionals in the research centres work on more than 80 TI/TA projects. This program element is supported by about $43M in contract funds and represents, in total, about 40% of our overall expenditures in 2002-2003.

The Technology Demonstration Program (TDP)

The TDP was initiated in 1999 to demonstrate technologies fostered by DRDC and Canadian industry within the context of real and potential future CF capabilities, concepts, doctrine, operations and equipment. TDP projects can be proposed by organizations within DND/CF, other government departments, and Canadian industry.

The value of DRDC's 31 active TDP projects for 2002-2003 was about $61M, which included $37M of contracted R&D and $9M from external cash and in-kind contributions. The balance comes from the efforts of some 150 of DRDC's science workers at an estimated total cost of approximately $15M. For more on the TDP, please see Table 2 at the end of this report.

Key Objectives related to the TDP

Objective: To develop a strategy to obtain external funding to add a Canada/U.S. collaboration element to the TDP by March 2003.

Result: The strategy is being applied. The program is funded in part through direct contributions from national partners and through in-kind contributions from collaborations with international partners. Approximately 75% of the 31 active TDP projects are engaged with defence agencies in the U.S.

Objective: To partner with industry on five international projects.

Result: Exceeded. Here are five examples:

- Force Protection against Enhanced Blast Weapons.
- Common Operating Picture 21
- CB Combat Duty Uniform (CB Plus)
- Advanced Distributed Mission Trainer – to develop and demonstrate a new generation of cost-effective, distributed air combat simulation.
- Coalition Aerial Surveillance and Reconnaissance – which integrates different forms of surveillance information and processes to provide an improved coalition operational picture to the war fighter and ensure interoperability among allied nations.

The Technology Investment Fund (TIF)

Initiated in 1998, the TIF funds projects – high-risk, high-payoff research – with potential for significant impact on military applications. External reviewers from universities and other research organizations assess each proposal based on scientific merit, technical methodology, project team capability, and novelty. Proposals are also evaluated for potential military impact and for contribution to the TIS. The TIF currently sponsors 28 R&D projects (see Table 3 at the end of this report for more information). The TIF provides $6M in annual nominal funding for R&D contracts, with our research centres expected to add at least another 25 per cent in contributions from internal and/or external sources. The total value of this element of our program was about $10M in 2002-2003. Typical projects are three years in duration with a total value of about $1M. The results of successful TIF projects are absorbed within our on-going R&D Program, thereby ensuring effective impact and uptake of this ground-breaking research.

The Defence Industrial Research (DIR) Program

The DIR program is our approach to working with small and medium-sized enterprises to identify and exploit emerging technologies with potential defence applications.

The past year saw the DIR program continue to enjoy success within Canadian industry and among the CF and our own scientists. There is obviously an outstanding supply of projects meeting the DIR program's mandate. Consequently, efforts to expand the program's funding have been ongoing. We have also been working to grow the DIR program through linkages with similar programs in Canada and the U.S. One such initiative involved co-sponsorship with the U.S. Air Force (USAF) Dual Use Science & Technology (DUST) program. To examine potential projects, we organized a major event hosting the USAF in Toronto. More than 100 Canadian technology companies participated.

In fiscal year 2002-2003, there were 34 active projects with a total value of approximately $40M, $15M of which was provided by DRDC as contracted R&D. Over the course of 2002-2003, 13 new projects were sponsored under the program, for a total of $10M (with DRDC providing half). Please see Table 4 at the end of this report for additional details on the DIR program.

S&T Policy and Advice

DRDC provides strategic and operational advice on S&T related products and services to DND/CF. This includes S&T related policy advice, strategic studies, operational research and analysis, and support for scientific and technical intelligence. Also included are technology watch and outreach activities.

We continuously need to assess technologies available worldwide. Most notably, this means assessing the risks posed by the proliferation of Soviet technologies. These technologies, as well as broader innovations in areas such as communications and computers, biotechnology and nanotechnology, may have significant impacts on military operations.

Moreover, technologies are evolving at such a dynamic rate that thorough analysis is required to understand where they are going, where the next breakthroughs are likely to occur, and what impacts those breakthroughs will have on defence.

Aware of the high cost of doing such assessments effectively, DRDC continues to diversify its relationships. We do this not only with the defence industry but also with industries in various sectors. This enables us to benefit from the many sources that are engaged in assessing, as we are, where R&D is likely to take us in the years to come.

Service Delivery and Customer Relations

Service delivery and customer relations: are these catchwords that make the eyes glaze over or fundamental values that really mean something? As corporate priorities, they would be meaningless without the hard work of our staff. We owe our success to the quality of the service and innovative solutions we provide to our customers. To successfully apply R&D involves thousands upon thousands of daily actions, small successes that fit together, often in unexpected ways, to form a larger whole.

To accomplish our work requires successful networking and effective client support.

Top: NATO ICT (International Cooperative Testing) of DAGR (Defence Advanced GPS Receivers) involves working with Canadian Forces personnel and U.S. Armed Forces personnel.

Right: DRDC Ottawa and NRC Flight Research Lab personnel work together to install the antenna of the SPOTSAR radar in the nose of the NRC's CONVAIR 580 aircraft.

Networking

We have worked hard at enhancing our partnerships across the Canadian and international S&T infrastructure. We have strong links with other government departments and agencies, most notably the Communications Research Centre, the National Research Council of Canada (NRC), Health Canada's laboratories, Environment Canada, and Agriculture Canada. We maintain strong links with Canadian industry, and we are one of the key players in NATO's research and technology efforts. We work closely with the U.S., the U.K., Australia, and New Zealand through The Technical Cooperation Program (TTCP), and we have bilateral relationships (see Table 6) with seven principal countries: the U.S., the U.K., Germany, France, the Netherlands, Sweden, and Australia.

Our organization is highly networked. We bring value to that network through the expertise of our scientists and through our world-class capability in the niche areas where we conduct R&D.

Service Delivery and Customer Relations

Service delivery and customer relations: are these catchwords that make the eyes glaze over or fundamental values that really mean something? As corporate priorities, they would be meaningless without the hard work of our staff. We owe our success to the quality of the service and innovative solutions we provide to our customers. To successfully apply R&D involves thousands upon thousands of daily actions, small successes that fit together, often in unexpected ways, to form a larger whole.

To accomplish our work requires successful networking and effective client support.

Top: NATO ICT (International Cooperative Testing) of DAGR (Defence Advanced GPS Receivers) involves working with Canadian Forces personnel and U.S. Armed Forces personnel.

Right: DRDC Ottawa and NRC Flight Research Lab personnel work together to install the antenna of the SPOTSAR radar in the nose of the NRC's CONVAIR 580 aircraft.

Networking

We have worked hard at enhancing our partnerships across the Canadian and international S&T infrastructure. We have strong links with other government departments and agencies, most notably the Communications Research Centre, the National Research Council of Canada (NRC), Health Canada's laboratories, Environment Canada, and Agriculture Canada. We maintain strong links with Canadian industry, and we are one of the key players in NATO's research and technology efforts. We work closely with the U.S., the U.K., Australia, and New Zealand through The Technical Cooperation Program (TTCP), and we have bilateral relationships (see Table 6) with seven principal countries: the U.S., the U.K., Germany, France, the Netherlands, Sweden, and Australia.

Our organization is highly networked. We bring value to that network through the expertise of our scientists and through our world-class capability in the niche areas where we conduct R&D.

Client support

We ask for and act on feedback from our clients through a variety of mechanisms, set up in the last five years. These include the DRDC Advisory Board, the R&D Program Review Board, Client R&D Overview Groups, Thrust (packages of R&D projects) Advisory Groups, and formal and informal client satisfaction surveys.

Improving customer relations

DRDC commits considerable time and energy to understanding its customers and their needs. Our Customer Relations Group has been examining how to enhance the services we deliver, covering an extensive range of issues with the aim of ensuring that:

- The best S&T advice is provided on time.
- The R&D carried out is shared in a timely fashion.
- DRDC's potential in supporting operations is known and exploited.
- We can meet the growing demand for technology watch and trends analysis.
- We can more successfully transfer technology to industry.
- Broader national security issues are routinely included in DRDC's day-to-day activities.

These are ongoing challenges not unique to DRDC. We expect our solutions, however, to reflect our commitment to excellence and act as a beacon for other similar organizations around the world.

Helping our clients meet their objectives

DND/CF are called upon for assistance in a wide range of missions and activities. To respond promptly to domestic and foreign crises and to participate in joint and combined operations requires a great deal of planning. DND/CF delivers its services through five core capability programs.

- Command and Control
- Conducting Operations
- Sustaining Forces
- Generating Forces
- Corporate Policy and Strategy

CF personnel using Athene system during EX Resolute Warrior at CFB Wainright. Athene is part of the Command and Control system.

■ COMMAND AND CONTROL

In a world in which innovation is so rapid that even specialists find it difficult to keep up, Defence R&D Canada has demonstrated leadership weaving its many research efforts into effective, integrated results. International cost-sharing agreements are a key part of this integration; Command and Control projects are a prime example of why these take place.

Command and Control Information Systems

As part of multilateral and bilateral arrangements, we collaborate with many allied defence organizations. This allows us to build diverse partnerships and provide the CF with access to advanced defence technology, information, and expertise from around the world. Such an approach greatly enhances interoperability with our allies, a huge asset as we continue to enhance Command and Control functions.

Providing situational knowledge to all members of a coalition force requires the right infrastructure, including Geospatial Information (GI) that can serve as a common frame of reference for a shared view of the battle space. But the reality of military operations means that a crisis can develop anywhere in the world and leave insufficient time to generate the prerequisite geospatial information. Moreover, maintaining detailed global records, just in case, is an expensive proposition for any one country.

DRDC's GI expertise was put to the test by the U.S. National Imaging and Mapping Agency when it requested, as part of multilateral collaboration, that we determine how to build and maintain the necessary GI digital databases (involving the military, civil, and commercial sectors), as well as assess the optimal configuration of the Geomatics Division responsible for the data bank's management.

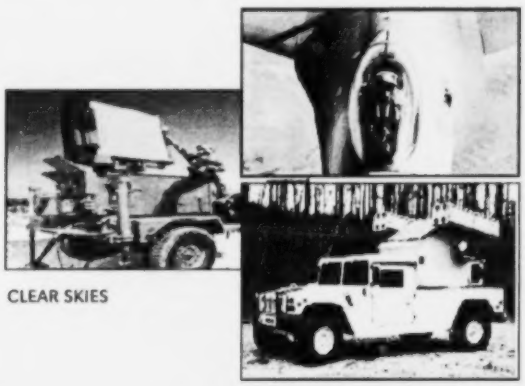
As part of this work, we developed a methodology to investigate workflow during crises (including sudden surges in demand and production) to determine how to handle extra workloads. The methodology and tools developed are being used to help guide Canada's future GI development and to form the basis of collaborative work with the U.S. and the U.K.

Command and Control refers to DND/CF's activity of collecting, analyzing, and communicating information; planning and coordinating operations; and providing the capabilities necessary to direct forces to achieve assigned missions.

Source: the Defence Plan

NORAD, CLEAR SKIES, and DRDC

Since 2001, extensive efforts have been directed at enhancing the security of North America's airspace. NORAD's CLEAR SKIES is one key result.



CLEAR SKIES

As part of this development, DRDC examined the utility of Air Defence Artillery (ADA) units. ADA units (Sentinal radars and ground-based Avenger missiles) are used to complement fighters as part of a layered air defence system.

First, DRDC undertook an operational analysis to determine the value added by ADA units. Next, we suggested a better engagement sequence. Then we recommended improved allocations. The result: substantial improvements to the layered defence used for CLEAR SKIES.

High Earth Orbit space surveillance

This project – a partnership between DRDC, DARPA (United States Defense Advanced Research Projects Agency), and Dynacon Inc. – aimed to provide a space-based test bed to facilitate R&D in satellite tracking, imagery, and data analysis.

Microsatellite requirements in high-earth orbit have already been studied, including radiation tolerance, power, communications, and altitude control. The results have confirmed the feasibility of placing a microsatellite into high earth orbit and have led to a TDP project that will build on the partnership already established.

Secure identity and access management

As the CF becomes increasingly involved in coalition operations with non-traditional partners, the question of how to share information securely among partners, while protecting sovereign Canadian information, has become a topic of considerable interest.

DRDC has been addressing the problem in two ways. First, in cooperation with the U.S., we have been investigating custom software and hardware technologies to support various levels of security requirements. Second, we have looked at integrating best-of-breed commercial software to accomplish those same objectives. A secure access management structure has now been developed combining both approaches and which has drawn the interest of information security engineers with the DND/CF. In collaboration with them, we are planning a larger-scale demonstration to be conducted using the Defence Information Network's infrastructure.

DRDC personnel work in the Secure Mobile Networking Wireless Lab

■ CONDUCTING OPERATIONS

Part of DRDC's mission is to directly contribute to the success of military operations by pursuing R&D activities that provide improved support, knowledge, protection, and response to potential threats. New warfare requires new defence, and we are developing and testing wide ranges of defensive and offensive military tools to meet the challenges of tomorrow's multi-dimensional battlefield.

Reducing interval times for divers

Safety also flows from innovation. DRDC's scientists have proven that the intervals between dives using rebreathers can be safely reduced from 18 hours to a mere 6 hours or less. This operational gain has drawn enormous attention both here in Canada and in navies around the world.

The work was done at DRDC's Experimental Diving Unit (EDU) in Toronto. Armed with tables that gave the safe decompression profiles for dives using the Canadian Underwater Mine-Countermeasures Apparatus, and a sophisticated ultra-sound device capable of detecting bubbles in a diver's blood, the EDU began work. Their aim was to determine the shortest interval between dives that a rebreather diver could safely observe and still follow the established decompression profiles.

The result – tripled effectiveness for a mine-countermeasures diving team – impressed even the most stalwart team members. It was determined that, in certain circumstances, an interval of three hours was all that was needed for a safe return to the water.

Reducing interval times for divers

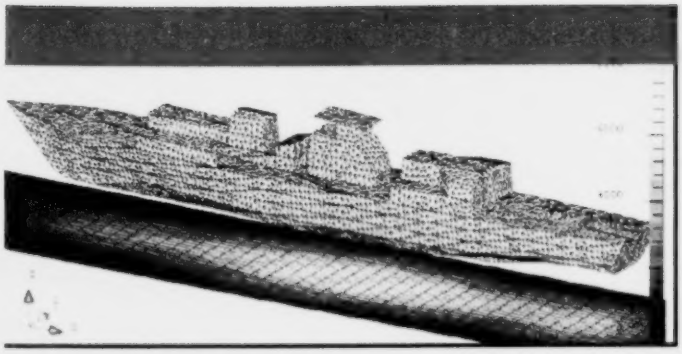
Neutralizing voice distortion

For diving operations in deep water – such as those made by the Navy as part of drug recovery missions in 1993 and 1995 or when assisting after the 1999 Swiss Air tragedy – a mix of helium and oxygen is used to escape the disabling effects of nitrogen under pressure. The problem with using helium is voice distortion, making communications with the surface difficult.

DRDC has been working with the Communications Research Centre (CRC) in Ottawa to counter this problem with a small system that can remove the distortion in the diver's voice. Extensive trials have proven the system successful. DRDC and CRC have now entered into a licensing agreement with Aqualung Canada to produce voice "unscramblers" through their manufacturing partner Offshore Technology Systems, for the Navy and the commercial diving community.

Conduct Operations refers to the ability of DND/CF to employ the range of military capabilities required to achieve its assigned missions, when and where directed.

Source: the Defence Plan



Reducing ship signatures

Ships and their crews stand a greater chance of survival if they can avoid being detected by weapons activated by a ship's electromagnetic field. DRDC has proposed a new methodology – based on ship degaussing – which decomposes the ship's total magnetization into components, each one related to the orientation of the degaussing coils. From the effect produced by each one of these components, the method then calculates the corresponding currents as an inverse problem using a regularization algorithm. The result is a magnetic stealth operation that greatly reduces a ship's electromagnetic output. DRDC has demonstrated that an optimum signature reduction throughout the ship's voyage can be obtained using this approach.

Light Armoured Vehicles – Turning complex notions into successful defence

A good example of our work in a complex area of conducting operations is our research on the Light Armoured Vehicle (LAV) Defensive Aids Suite (DAS) depicted on this page. To best illustrate a very complex set of activities – aimed at building a state-of-the-art multi-mission vehicle for the army – we have itemized the various stages of the project, and assigned them to an appropriate timeline.

DRDC RESEARCH ON THE LIGHT ARMOURED VEHICLE (LAV) DEFENSIVE AIDS SUITE (DAS)

Evaluating Protection Systems

Phase I Basic DAS Demonstrator (completed)	Phase II Enhanced DAS Demonstrator (under way)	Phase II Research (under way)	Phase III Active Protection Testing (proposed)

- Laser beam rider weapons detection
- Dazzlers
- Missile approach warning systems
- Jammers
- Decoys

- Shaped charges
- Flying plates and rods
- Fragmentation and blast warheads
- Explosively-formed projectiles

- Manœuvres
- Counterfire
- Deployment of multi-spectral smoke
- Laser Warning Receiver (HARLID™)

- Improved information processing
- Wireless contact with detection systems aboard other LAVs
- Better threat identification
- Improved human-machine interface
- Improved contact with ground-based applications
- Extended protection against rocket-propelled grenades and anti-tank guided missiles
- Adaptive camouflage

During Phase I, now completed, we tested the various components of the basic DAS. In Phase II, now under way, we are testing a number of enhancements to the DAS and undertaking research in some key communications and defensive areas. For Phase III, we have proposed work on some active protection measures (shaped charges, flying plates and rods, fragmentation and blast warheads, explosively formed projectiles) potentially very effective against kinetic-energy rounds (at velocities of 800 to 1,800 metres per second) and chemical-energy munitions (200 to 500 metres per second).

Urban operations

Operations in urban environments are an ever-growing reality for the Army and, as part of ongoing preparations for such operations, DRDC was asked to help define the operational-level capabilities needed. This work set the framework for Urban Challenge, an evaluation conducted in May 2002.

Twelve advanced concepts derived from a NATO study on Urban Ops 2020 were proposed, including the use of uninhabited air vehicles (UAVs) capable of flying over rooftops and along streets, as well as inside buildings, tunnels, and sewers; precision-guided munitions able to fly into a window or door; and fully integrated, enhanced situational awareness systems for soldiers.

Urban Challenge showed that operations in urban terrain would prove extremely difficult for any army, no matter how well it is equipped or organized. It also pointed to a number of key factors that will assist us in further enhancing soldier performance, protection, and survival in urban circumstances.

DRDC and Counter-Terrorism

After the terrorist attacks of 2001, DRDC added several important initiatives to its counter-terrorism R&D work. The new initiatives are funded from the $7.7B national security program announced in the 2001 federal budget and enhanced in the 2002 budget.

The CBRN Research & Technology Initiative (CRTI)

The lead element of the plan to further Canada's national security capabilities is a five-year program called the CRTI, managed by DRDC on behalf of the federal government. This initiative represents a key element in DND/CF's Conducting Operations goal to enhance its "overall capability to respond to chemical, biological, radiological, and nuclear (CBRN) threats." The aim of the CRTI is to improve Canada's capacity in these areas by encouraging and strengthening leading-edge research and partnerships.

Working with a budget of $170M over five years, the CRTI coordinates research, allocates funding, and attracts the best talent and ideas from wherever they are to be found, including institutions and companies that may have never previously worked on a government project.

About a dozen federal departments and agencies participate in the CRTI. Among the CRTI's 2002-2003 activities were:

- Symposia/workshops on emerging issues
- Support to federal lab cluster operations
- Assessment of emerging CBRN Technologies Threats & Hazards
- Knowledge management tools, methods and approaches for the CBRN sector
- Cooperative activities with international partners

To achieve results of this kind takes some of the best minds of our organization and our partners, public and private, as well as military experts and a variety of specific subject-matter specialists. These partnerships are the surest way to move the limits of knowledge.

The Counter-Terrorism Technology Centre (CTTC)
The CTTC is another important component in DRDC's counter-terrorism efforts. The CTTC's tasks include training first responders to handle a biological, chemical or radiological incident (detection, identification, handling, and decontamination of live agents). This training consists of practical work in controlled settings. The CTTC also assesses and evaluates equipment for use by first responders, and provides an evaluation site for similar testing by industry.

A key component of the CTTC is the modular chemical/biological forensic reference laboratory designed to provide all the capabilities necessary to identify unknown chemical and biological agents, ranging from classic microbiological techniques to cutting-edge genetic and immunological techniques. A $1.3M modular lab was delivered in mid-November 2002, with the facility scheduled to be operational in late 2003; other laboratories are in the design phase. The facility will hold reference samples of known agents, most of which are already in the DRDC collection. Others will be transferred from existing facilities or imported from other countries. With the assistance of the RCMP, all laboratory protocols and forensic methods will conform to the standards needed to allow the RCMP to use laboratory results as evidence in the prosecution of terrorists using chemical/biological agents. The facility will be unique in Canada – the sole lab with the expertise and facilities to safely work with and unambiguously identify chemical agents.

Radiation detection exercise

■ SUSTAINING FORCES

DRDC's work also covers this very crucial DND/CF operational requirement.

Providing scientific support for the VICTORIA Class submarines

Since cracking was first observed in January 2002 on the diesel exhaust hull and back-up valves of VICTORIA Class submarines, DRDC has worked closely with DND/CF to provide considerable scientific support.

Temper embrittlement, a form of metallurgical damage, was identified and the impact of that damage studied. We also assisted in the definition and conduct of acceptance trials, and reviewed and signed off on safety justification documents produced by the U.K. and DND/CF for submarine operations.

Developing advanced structural analysis tools for HMCS VICTORIA Class

DRDC has developed modern, rapid methods of calculating the risks of structural collapse. These tools were called into play during the past year to support operational decisions for the VICTORIA Class of submarines. They helped to determine the effects of dent deformation from collision.

Wounds treated with medicated dressing

Treating wounds during battle is a challenge. Many types of wounds can be encountered, untrained individuals may be called upon to administer care in some circumstances, and injured soldiers who are still able can be required to return to battle almost immediately.

DRDC's research has led to the development of medicated dressings that represent a major breakthrough in combat wound care in two key areas: burns and deep-penetrating hemorrhagic blast injuries.

Based on these designs, three patents have been filed. One of the technologies developed was licensed to industry. In addition, DRDC has signed a collaborative agreement with Avitar Inc. to develop a new generation of composite wound dressings.

Hercules life expectancy – A new look

When periodic inspections revealed evidence of structural fatigue on the aging Hercules fleet, DRDC was asked by the Air Force to conduct revised fatigue life calculations. Comparing fleet inspection results with known bench-test trial results enabled us to establish new fatigue expectancies for the fleet.

Partnerships to sustain forces

The partnership between DRDC, the NRC, and DND/CF has continued to provide valuable S&T applications in air equipment life-cycle management. Here are a few examples:

- The multi-national full-scale fatigue test of the CF-18 Hornet structure.
- Completion of development and evaluation work in the Hard Chrome Alternative Technologies initiative, producing initial qualification data of two potential replacement coatings for electrolytic hard chromium currently in use on CF aircraft landing gear.
- Significant improvements toward the reduction of stress-corrosion cracking of aluminum alloy used on many aircraft structures, especially the CC-130 Hercules, notably thanks to a reliable heat treatment process known as retrogression and re-aging, which can be applied to a limited region of large components either before or after installation of the aircraft.
- Successful demonstration of lower-temperature performance of batteries to meet CF requirements, including Li-Ion rechargeable military batteries.

Sustaining Forces refers to DND/CF's repairing and maintaining of equipment, sheltering and sustaining of personnel, and producing the infrastructure and capabilities necessary to support military operations.

Source: the Defence Plan

The Canadian Centre for Mine Action Technologies (CCMAT)

In early 2003, the CCMAT's funding was renewed for another three years. Its focus over this period will be the pursuit of short-term projects with an emphasis on bringing technologies to the field. Five products have so far reached application, and more are expected to follow. This will be consistent with the CCMAT's mandate to develop low-cost, sustainable technologies for mine action and to work towards their successful deployment.

■ GENERATING FORCES

This capability is the driver for success in all other areas. Recruitment, training, and improvement of existing capabilities to meet expected or actual challenges will have a broad and significant impact. Failure to generate the necessary resources will mean failure to fulfill operations capabilities.

CapDEM – Procurement to meet the need for rapid deployment

The current Defence procurement process can take several years to complete. With what is now, on average, a 15 year concept-to-deployment time frame, changes in technology that occur on a three to five year cycle often render the acquisition obsolete.

Through its introduction of CapDEM (**C**ollaborative **Cap**ability **D**efinition, **E**ngineering and **M**anagement), DRDC is aiming, along with a variety of representatives from across DND, to address this issue in a two-pronged manner: enhancing long-term capability-based planning by aligning strategic requirements with anticipated funding levels over a 25-year period, and reducing the acquisition cycle for approved projects by 30 per cent.

To achieve these goals, CapDEM uses modelling and simulation and a rigorous process to determine what capabilities will be required, what gaps exist, and what technologies could be used to fill those capability gaps.

Training and retaining pilots

When the Air Force challenged DRDC to turn its attention to pilot training and retention and issues such as flying hours, we produced a model of the Pilot Military Occupational Community (MOC).

We did this, in cooperation with subject matter experts from each flying community, by acquiring an in-depth understanding of the Pilot MOC and turning it into the Pilot Production/Absorption/Retention Simulation (PARSim) model.

The model was used extensively in 2002-2003 for the preparation of papers on the CF-18 Hornet and CP-140 Aurora communities, as well as for a consolidated assessment of pilot training and retention that was delivered to the Chief of the Air Staff.

Selecting members for the Military Police Branch

When the CF's Provost Marshal approached us with another challenge, this one to overhaul Military Police staffing, we turned an outdated procedure into a state-of-the-art process. What was once a file review, an interview, and a written test has become a culmination of "best practices" from civilian police forces. Today, candidates participate in a series of

Generating Forces refers to DND/CF's recruiting and training of personnel; researching, testing, and procuring of equipment; and designing the force structure needed to produce multi-purpose combat-capable military forces.

Source: the Defence Plan

Cormorant helicopter pilots from CFB Gander

group dynamics exercises, role plays, interviews, and skills tests that evaluate not only writing skills but also memory and observation, all designed to reflect the competencies required to be an effective member of the Military Police.

Surveys as tools for relevant change

Surveys play a key role in bringing about needed organizational change, including new policies and programs. Following two years of development, two surveys developed by DRDC have been administered and are now being analyzed. They are expected to reveal some key data on the impacts of deployment frequency and intensity, time away, and workload, on CF members, their loved ones, and the organization.

CORPORATE POLICY AND STRATEGY

DRDC's work also assists DND/CF activities in this important, trend-setting area. Here are a few of the Corporate Policy and Strategy projects we are working on.

A role for civil aircraft and uninhabited vehicles in maritime surveillance

Ensuring the maritime security of Canada, with its vast expanses, is a daunting task. The CP-140 Aurora is the primary CF asset employed to provide maritime intelligence, surveillance, and reconnaissance (ISR). But commanders continue to face cuts in the resources available for this purpose, as the Aurora is also used on contingency operations, continental maritime security, and, potentially, Arctic surveillance.

In light of these numerous demands, DRDC investigated the capability of civil aircraft to complement the Aurora for maritime surveillance. An analysis and computer simulation concluded that the supplementary capability could increase the probability of detection of surface targets in a cost-effective manner. Results are being used to support decisions at senior levels within DND/CF.

Corporate Policy and Strategy refers to DND/CF's producing and implementing corporate policies and strategies to achieve broad government objectives, manage departmental activities, and provide defence and security advice.

Source: the Defence Plan

Equally relevant testing, but under a broader mandate, was carried out this year by DRDC and DND/CF to assess three Uninhabited Surveillance Vehicles (USVs) currently offered by industry. USVs show great promise for a vast number of military and civil tasks, including maritime surveillance. Testing results have been analyzed and have provided key operational data on the potential use of USVs by DND/CF.

Future Forces Synthetic Environment Simulation of flying a UAV

Advising DND/CF on the U.S. Army's evolution to the Objective Force

In April 2002, DRDC and the U.S. Army reached agreement on 24 action items, ranging from specific technical follow-ups and meetings to the pursuit of new collaborative arrangements. Several arrangements were negotiated and put in place:

- A project arrangement on soldier ballistic protection
- Data exchange annexes on defensive aids suites and mine blast protection
- Working group terms of reference on soldier system technologies and future fire control
- A joint experimental plan on networked situational awareness

War gaming for long-term planning

In 2002-2003, DRDC and the CF completed a combat capabilities study (force development, force structuring, equipment acquisition, and doctrine and tactics development) of the Main Contingency Force Brigade Group.

Code-named BRONZE ZIZKA, this was the first brigade-level operational research study conducted in the CF since 1984, and one of the largest simulation war games ever conducted in Canada. The study provided insights into the strengths and weaknesses of the deployable group envisioned for the 2005-2006 timeframe.

Among other applications, study results will be used by the Army to better define the Army of Tomorrow structures and capabilities required beyond the year 2010.

How small is too small?

DRDC was asked to investigate how small the various Air Force fleets could become before they would be unable to conduct operations. We developed a model involving key fleet utilization factors such as flying rates and performance expected of aircraft and personnel. The results provided the Air Force with key data needed for future structure decisions.

With an eye toward the long term

DRDC conducted an analysis to find out what systems could meet or exceed the generic capabilities currently embodied in the CF-18 Hornet. The analysis evaluated a series of aircraft and technologies to provide these capabilities in the context of homeland security and expeditionary operations.

This study will provide the foundation for further analysis and decision by the CF with an eye to the 2015-2020 horizon.

Scientific and Technological Capacity

DRDC's business is to ensure that the Canadian Forces are technologically prepared and relevant. We dedicate our more than 60 years of leading-edge S&T experience to the service of the CF and Canada's allies. We deliver advice and innovations that support and enhance our defence and national security.

The pace of defence S&T has been remarkable. Termed by some the Revolution in Military Affairs, or RMA, the advances in question – both tools and methods – have meant that, to remain relevant and interoperable with its allies, Canada has had to embrace technology-driven warfare. We are taking part in a major transformation of combat capabilities.

The national security environment is also changing, as the safety and security risks facing modern societies expand. There are new health hazards, climate change, bio- and cyber-terrorism, and vulnerability of critical infrastructure. Defensive measures and counters to such attacks will also be found through the technological innovations that are energizing the RMA.

MOVING THE BOUNDARIES OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

The following snapshots illustrate DRDC's work in a few of the niche sectors that we have identified as providing opportunities to excel and innovate.

DRDC and commercial naval architecture software

Over the past few years, DRDC has been building an extensive library of software being used and re-used in the development of a number of applications by in-house and industry programmers. A good example of the applications possible are the software tools being developed for DND/CF that are aimed at ship and submarine structural and hydrodynamic analyses.

The soldier of the future

What will the soldier of the future look like? Equipped with state-of-the-art sensors, aids for aiming weapons, and computers with visual, auditory, and vibro-tactile displays, the soldier of the future will look more like something out of science fiction than a warrior of the past. Developed with the assistance of modelling and simulation tools created by DRDC, these technologies will be delivered to Canadian soldiers in an intuitive, easy-to-use package that will optimize their effectiveness and survivability on the battlefield.

Scientific and Technological Capacity

DRDC's business is to ensure that the Canadian Forces are technologically prepared and relevant. We dedicate our more than 60 years of leading-edge S&T experience to the service of the CF and Canada's allies. We deliver advice and innovations that support and enhance our defence and national security.

The pace of defence S&T has been remarkable. Termed by some the Revolution in Military Affairs, or RMA, the advances in question – both tools and methods – have meant that, to remain relevant and interoperable with its allies, Canada has had to embrace technology-driven warfare. We are taking part in a major transformation of combat capabilities.

The national security environment is also changing, as the safety and security risks facing modern societies expand. There are new health hazards, climate change, bio- and cyber-terrorism, and vulnerability of critical infrastructure. Defensive measures and counters to such attacks will also be found through the technological innovations that are energizing the RMA.

MOVING THE BOUNDARIES OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

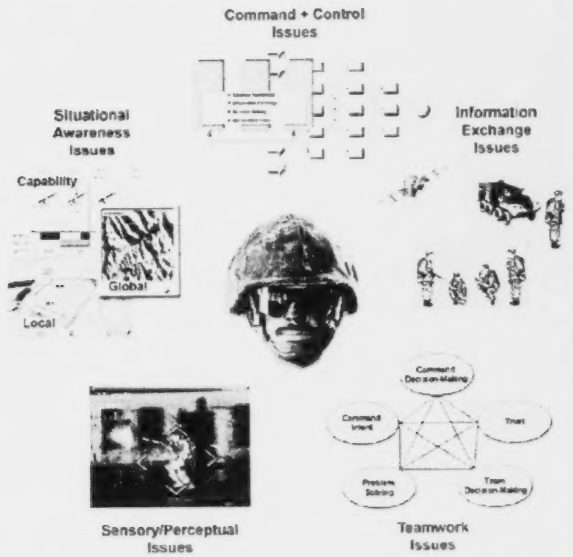
The following snapshots illustrate DRDC's work in a few of the niche sectors that we have identified as providing opportunities to excel and innovate.

DRDC and commercial naval architecture software

Over the past few years, DRDC has been building an extensive library of software being used and re-used in the development of a number of applications by in-house and industry programmers. A good example of the applications possible are the software tools being developed for DND/CF that are aimed at ship and submarine structural and hydrodynamic analyses.

The soldier of the future

What will the soldier of the future look like? Equipped with state-of-the-art sensors, aids for aiming weapons, and computers with visual, auditory, and vibro-tactile displays, the soldier of the future will look more like something out of science fiction than a warrior of the past. Developed with the assistance of modelling and simulation tools created by DRDC, these technologies will be delivered to Canadian soldiers in an intuitive, easy-to-use package that will optimize their effectiveness and survivability on the battlefield.



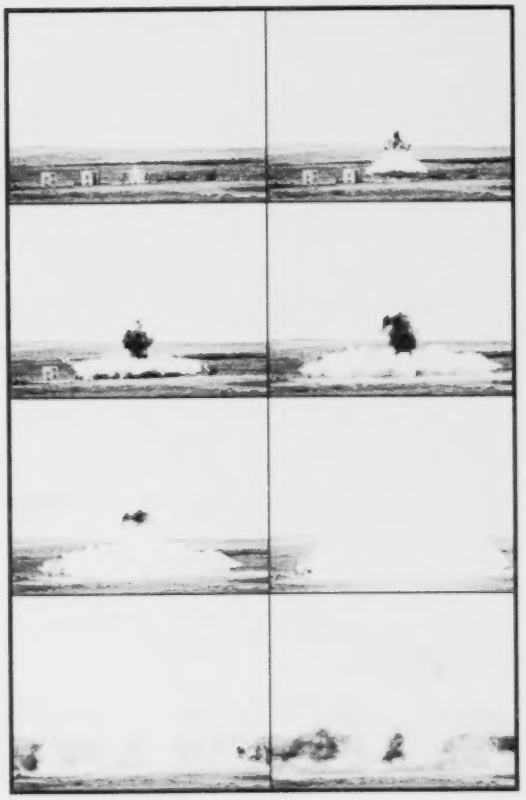
Soldier Information Requirements identified through Cognitive Task Analysis.

Modelling and simulation tools provide safe, cost-effective opportunities to train soldiers, rehearse missions, and assess equipment before buying it. These tools are crucial to the success of the Soldier Information Requirements project, which has now completed three years of activity. A total of 51 separate experiments have been conducted, including some that were instrumental in the acquisition of night vision, illumination, and aiming equipment for Operation Apollo, and of Personal Role Radios for Operation Athena personnel.

Defending against Enhanced Blast Weapons (EBWs)

EBWs such as thermobaric and fuel-air munitions are a comparatively new threat that is spreading rapidly. One example, the RPO-A thermobaric system, is already in service in at least 26 countries, and the list of user countries will only lengthen over the next few years.

But what accounts for the popularity of EBWs? Simply stated, EBWs are very, very lethal. They produce higher temperatures and longer shock waves than conventional, high-explosive fragmenting weapons. The blast they produce can also propagate around, into, under, and over objects in the open (such as walls, trenches, holes), which would protect a person from the blast



and from fragments produced by conventional munitions. Blast propagation greatly increases lethality in confined spaces such as buildings, tunnels, vehicles, and field defence structures.

DRDC is working on countering EBWs by determining their limits (e.g., range, strength) and their effects on the human body and on structures such as fortifications, camp installations, and typical city buildings. Although this research will focus on support to deployed operations through increased protection and effective countermeasures, it is also expected to enhance national security policy and the ability of the CF to respond in domestic emergencies. Broader protection standards for law-enforcement officials are also a likely result.

Through the wall sensing

Any innovation that allows for increased *and* safer detection of potential threats will garner a great deal of attention. Through-the-wall technologies offer such benefits, using radar technology to reveal, from a distance, the main contents of another room or space. It is a promising field for DRDC, with current research focusing on the development of different types of capabilities. Stand-off sensors, mobile radars on robots or drone vehicles, and multi-static configurations that also permit covert listening are being tested. Efforts are also being made to bring improvements to radar imaging. A 3-D imaging version of through-the-wall technology should make it possible to identify a dog or a cat, to distinguish a child from an adult, and to tell if a person is carrying a weapon such as a rifle.

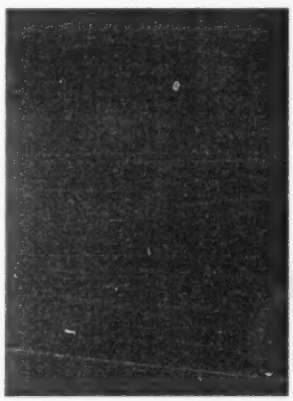
Although still in its infancy, through-the-wall surveillance technology could be applied in counter-terrorism activities, military operations in urban terrain, and police activities.

BioSteel – A partnership with industry for superior soft body armour

The properties of spider webs are legendary – especially webs produced to trap fast-moving heavy insects. These same mechanical properties make "spider dragline silk" ideal for the construction of soft body armour offering superior protection and comfort, with increased flexibility and reduced weight.

This is the aim of NEXIA Biotechnologies Inc., the company that makes BioSteel, a light and extremely strong spider-silk fibre produced by a patented process using the milk of transgenic goats.

As part of its R&D work, NEXIA (with support from our DIR program) has called on DRDC for expertise in the design and evaluation of ballistic fabric. Along with three other partners, we have been working on selecting the DNA sequences that show good mechanical properties to produce an optimal fibre with ballistic applications.



Key Objectives related to S&T innovations

Objective: To produce at least 10 new defence S&T innovations that are internationally recognized.

Result: Exceeded. The following are 10 examples for 2002-2003.

1. The Seabed Penetrometer, which includes know-how & data processing software to identify the density of seabed struck by the javelin type device; licensed to A.G.O. Environmental Ltd & Jasco Research Ltd (Vancouver, B.C.).
2. ShipMO software, which is used to understand the motions of ships in water; licensed to QinetiQ Ltd., a U.K. company.
3. The High Frequency Surface Wave Radar (HFSWR), which was co-developed with Raytheon Canada. The HFSWR is gaining recognition internationally for tracking targets on the surface of seawater.
4. SHINCOM II (Shipboard Integrated Communication System), a technology which was developed with DRS Ltd.; used by the U.S. Navy on selected CVN aircraft carriers and Aegis class Frigates.
5. Advanced Distributed Mission Training, a system developed in collaboration with CAE Inc. and the U.S. Air Force Research Laboratory, and designed to reduce significant shortfalls in Air Force advanced combat training capabilities by developing and demonstrating a new generation of cost-effective simulation systems.
6. The Tactical Aviation Mission System Simulation (TAMSS) TD, carried out with the CF, Carleton University, XWave, HFE and the U.S. Army, led to the conceptualization and development of the Canadian Aerospace Synthetic Environment project.
7. Urban Dispersion Modelling (UDM) is a Canada, U.S., U.K. and Australia project developed to assess dispersion patterns of chemical and biological agents in urban areas. UDM was validated in laboratory and field trials, and used operationally during the 2002 Salt Lake City Winter Olympics.
8. Force Protection Against Enhanced Blast Weapons is a series of initiatives aimed at hardening the CF and other forces against blast weapons and terrorist improvised explosive threats. Participants include the CF, RCMP, Solicitor General and PWGSC.
9. CB^{Plus} Combat Uniform is a whole-body protection system being designed to protect soldiers against warfare agents and high-risk industrial chemicals. Participants include the Netherlands TNO Laboratory and the Swedish Defence Research Agency (FOI). Please see pages 19-20 for more on the Soldier of the Future.
10. DRDC and a number of partners are designing the prototype of a semi-submersible-based Remote Minehunting System (RMS). A joint marketing/production agreement has already been reached between Canadian industry and DCN International (of France) to develop the RMS for operational purposes.

Objective: To initiate R&D in at least three new areas that address national security issues by 2003.

Results: Joint Forces Decision Support in Collective Responses to Asymmetric Threats; Joint Forces Defence and Management Systems; High Earth Orbit Space Surveillance.

Objective: To have at least three concepts based on emerging technologies accepted for experimentation by September 2003.

Results: Design of magnetic shape memory alloys; ultra-thin polymer coating technology for nanoscale powders; smart materials system development and test for aircraft structures.

Wind Chill Calculation Chart

where T air = Air temperature in °C and V_{10} = Observed wind speed at 10m elevation, in km/h.

T air	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
V_{10}												
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47	-53	-58
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56	-62	-68
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-44	-51	-57	-64	-70
30	0	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-69	-76
55	-2	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-80
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66	-73	-80
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81

°C	-30	-25	-20	-15	-10	-5	-0	°C
°F	-22	-13	-4	5	14	23	32	°F

Frostbite Guide

- Low risk of frostbite for most people
- Increasing risk of frostbite for most people in 10 to 30 minutes of exposure
- High risk for most people in 5 to 10 minutes of exposure
- High risk for most people in 2 to 5 minutes of exposure
- High risk for most people in 2 minutes of exposure or less

Revising the wind chill using human data

Scientists knew that the wind chill index was not perfect. But following an international workshop on the subject, in which DRDC played a critical role, Environment Canada and the U.S. Office of the Federal Coordinator of Meteorology decided to develop a Wind Chill Revision Program to update and correct the index using human data. Because of our expertise and involvement with a similar program supported by the CF, scientists from DRDC were invited to take the lead. Using modelling, mannequins, and human testing, a new Wind Chill Index and Frostbite Guide were developed, validated, and launched across Canada and the U.S., attracting much attention from the scientific community, the media, and the public.

Wind Chill Calculation Chart

where T air = Air temperature in °C and V_{10} = Observed wind speed at 10m elevation, in km/h.

T air	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
V_{10}												
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47	-51	-58
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-47	-54	-60	-66
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56	-62	-68
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-44	-51	-57	-64	-70
30	0	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-69	-76
55	-2	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-80
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66	-73	-80
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81

°C	-30	-25	-20	-15	-10	-5	-0	°C
°F	-22	-13	-4	5	14	23	32	°F

Frostbite Guide

Low risk of frostbite for most people

Increasing risk of frostbite for most people in 10 to 30 minutes of exposure

High risk for most people in 5 to 10 minutes of exposure

High risk for most people in 2 to 5 minutes of exposure

High risk for most people in 2 minutes of exposure or less

Revising the wind chill using human data

Scientists knew that the wind chill index was not perfect. But following an international workshop on the subject, in which DRDC played a critical role, Environment Canada and the U.S. Office of the Federal Coordinator of Meteorology decided to develop a Wind Chill Revision Program to update and correct the index using human data. Because of our expertise and involvement with a similar program supported by the CF, scientists from DRDC were invited to take the lead. Using modelling, mannequins, and human testing, a new Wind Chill Index and Frostbite Guide were developed, validated, and launched across Canada and the U.S., attracting much attention from the scientific community, the media, and the public.

■ LEVERAGING AND REVENUE GENERATION

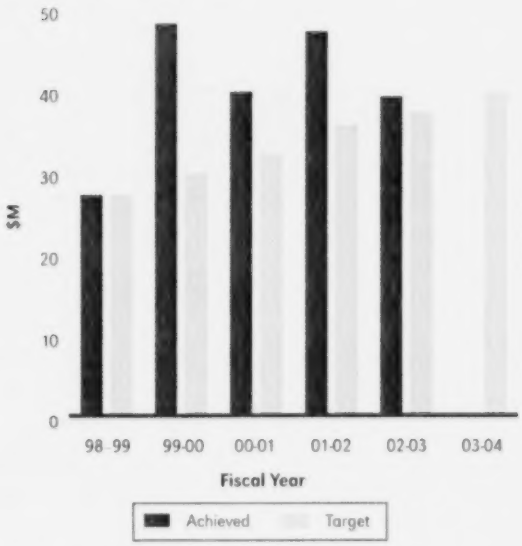
Objective: To annually leverage $40M from allies and $30M from national partners, and generate $10M in revenue from external sources by 2004. The targets for 2002-2003 are $38M, $28M, and $8.5M, respectively.

Results: Please see the following three charts for a multi-year perspective on our performance in these areas.

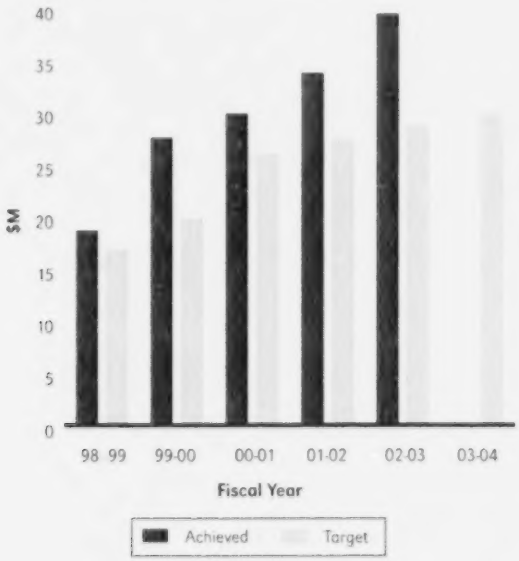
Leveraging from international and national collaborations

The first two charts show the achieved and target value of international and national collaborations for fiscal years 1998-1999 to 2003-2004. We have met our target of $40M for international collaborations and have surpassed our goal of $30M for national collaborations.

Leveraging from international collaborations



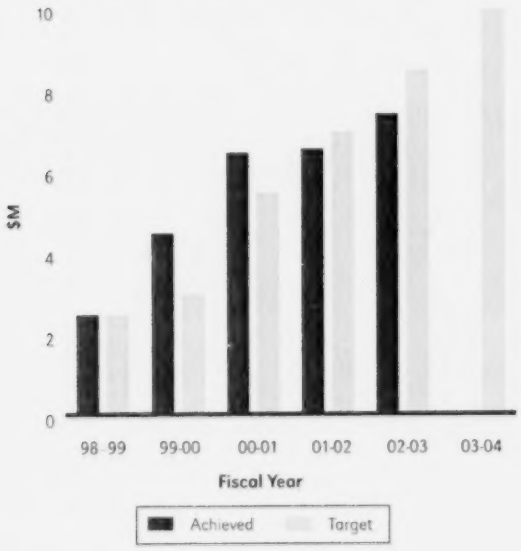
Leveraging from national collaborations



Revenues from external sources

This third chart shows our achieved and target revenue from external sources for fiscal years 1998-1999 to 2003-2004. While we fell short of our target for fiscal year 2002-2003 by about $1M, we are still well on the way to meeting our goal of $10M in revenue from external sources by 2004.

Revenues from external sources



DRDC AND THE ENVIRONMENT

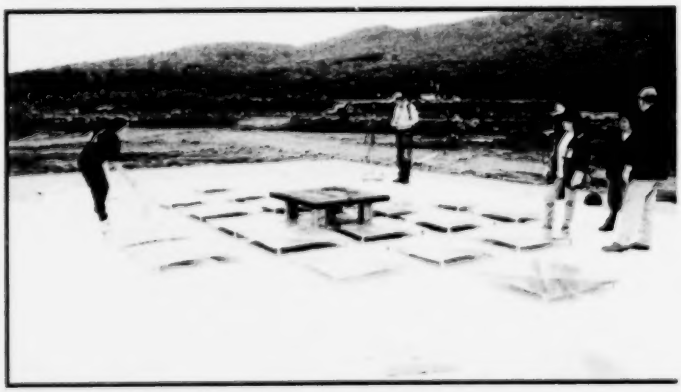
Explosives ecology – Managing an untidy business

Soldiering can be messy, and hard on the environment. An R&D program conducted in association with a number of national and international partners (see below) seeks to improve our understanding of the complex fate of explosives and other contaminants in soils and ground water and to propose solutions or mitigation methods whenever appropriate.

Knowledge gained in this program will help DND/CF and other departments that use munitions and explosives to develop appropriate corrective actions and mitigation methods. This work is expected to produce significant environmental benefits, not only for Canada, but for all countries where live-fire training is conducted, and where the occasional unexploded ordnance must be destroyed.

DRDC partners in live-fire testing

- INRS-Georessources
- Institute of Biotechnology, NRC
- U.S. Army R&D Centres



Collecting blast data

Protecting the Right Whale

The concern that underwater acoustic signals could harm marine mammals has increased over the past few years, mainly with regard to military active sonars and seismic surveys. Whether in support of mitigation measures or in the larger context of marine mammal studies, there has been significant research on detecting, locating, and tracking whales.

This is where a joint project between DRDC and Dalhousie University comes in: finding the best method of tracking Right Whales in the Bay of Fundy near Grand Manaan Island – an area that happens to be the endangered Right Whales' preferred habitat as well as a principal shipping lane – and developing collision avoidance techniques and equipment.

Excellence in Science and Technology

We have the responsibility to demonstrate that the R&D we perform meets international standards of excellence. In accordance with the recommendations of the Council of Science and Technology Advisors, we track a number of qualitative and quantitative elements of excellence, which include quality, productivity, relevance, and the functional health of our organization.

This section outlines how we believe each of these is related to our achievements of the past year.

■ QUALITY

DRDC is committed to ensuring that its S&T is of high quality at all stages. Peer reviews are an effective means of assessing such quality.

Peer Reviews

Peer reviews are based on the collective view of experts with respect to the veracity and merit of the methodology and results of a given project. Peer reviews provide management with an objective and critical assessment of technological proficiency, program management, and program relevance.

Carried out by a team of three or four experts in a given field, reviews cover three specific areas: research, people, and infrastructure. The teams are provided with background material which, in concert with a three-day site visit, allows them to prepare reports for management.

In 2002-2003, we conducted a peer review of the Air Vehicles technology program, operated by the Air Vehicles Research Section (AVRS) located at the NRC's Montreal Road campus in Ottawa.

The review team found high-quality personnel, a high degree of relevance in the work being done, and some very innovative projects. However, the team expressed the need for the development of a strategic plan and for better coordination with the NRC's Institute of Aerospace Research.

The review of the Air Vehicles program marked the completion of the first round of peer reviews. We are now restructuring the review process to make it consistent with our TIS.

■ PRODUCTIVITY

Tracking our productivity in publications and presentations is a means of evaluating the degree to which we are contributing to the transfer of knowledge to counterparts in industry, academia, and government who share our interest in this knowledge. It is also a means of assessing the up-trends and down-trends in specific areas of our work.

Excellence in Science and Technology

We have the responsibility to demonstrate that the R&D we perform meets international standards of excellence. In accordance with the recommendations of the Council of Science and Technology Advisors, we track a number of qualitative and quantitative elements of excellence, which include quality, productivity, relevance, and the functional health of our organization.

This section outlines how we believe each of these is related to our achievements of the past year.

■ QUALITY

DRDC is committed to ensuring that its S&T is of high quality at all stages. Peer reviews are an effective means of assessing such quality.

Peer Reviews

Peer reviews are based on the collective view of experts with respect to the veracity and merit of the methodology and results of a given project. Peer reviews provide management with an objective and critical assessment of technological proficiency, program management, and program relevance.

Carried out by a team of three or four experts in a given field, reviews cover three specific areas: research, people, and infrastructure. The teams are provided with background material which, in concert with a three-day site visit, allows them to prepare reports for management.

In 2002-2003, we conducted a peer review of the Air Vehicles technology program, operated by the Air Vehicles Research Section (AVRS) located at the NRC's Montreal Road campus in Ottawa.

The review team found high-quality personnel, a high degree of relevance in the work being done, and some very innovative projects. However, the team expressed the need for the development of a strategic plan and for better coordination with the NRC's Institute of Aerospace Research.

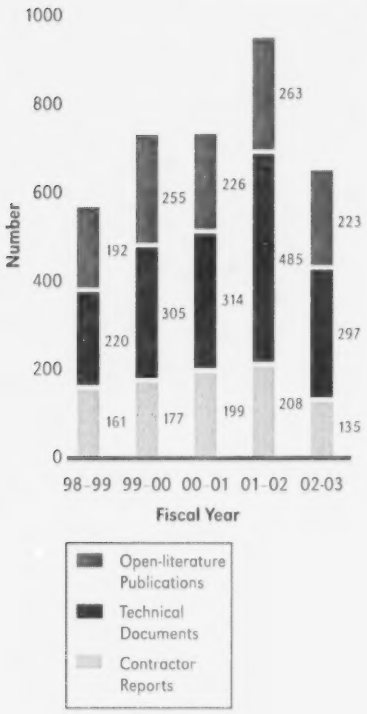
The review of the Air Vehicles program marked the completion of the first round of peer reviews. We are now restructuring the review process to make it consistent with our TIS.

■ PRODUCTIVITY

Tracking our productivity in publications and presentations is a means of evaluating the degree to which we are contributing to the transfer of knowledge to counterparts in industry, academia, and government who share our interest in this knowledge. It is also a means of assessing the up-trends and down-trends in specific areas of our work.

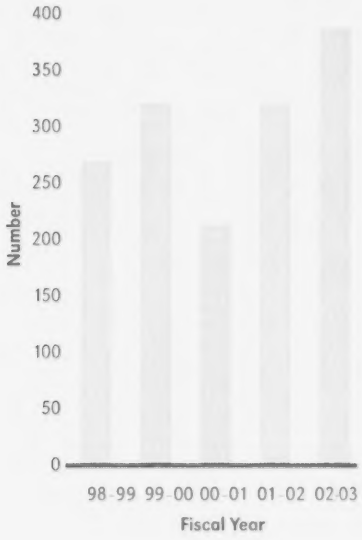
Publications

This first chart tracks the number of DRDC contributions to publications for the fiscal years 1998-1999 to 2002-2003.



Presentations

Presentations help us keep an existing audience – client, partner, media or public – up to date. They also give us the opportunity to further broaden our audience, and to have a better sense of how we are perceived. This second chart tracks the number of formal scientific presentations made by DRDC employees at national and international conferences during the fiscal years 1998-1999 to 2002-2003.



Key Objective related to productivity

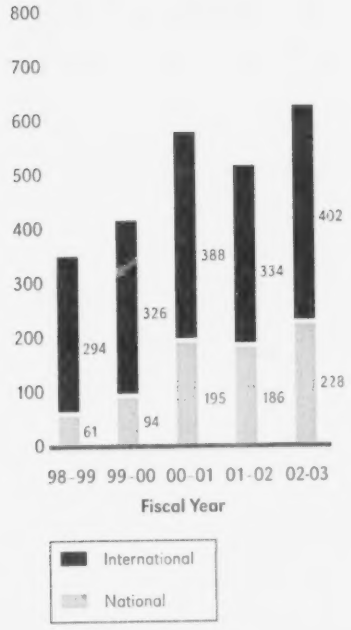
Objective: We set the objective of increasing the in-house effort devoted to R&D by 20 per cent from the 1999 baseline by 2004. The target for 2003 is a 15 per cent increase from the baseline.

Result: DRDC is developing a project activity reporting system to measure the productivity of employees, including the in-house effort devoted to R&D.

National and international activities

National and international activities are also indicators of productivity. They provide immense opportunities to network, to exchange scientific knowledge, to better observe technological change, and to analyze the trends that will have an impact on our operations and those of our clients in the years to come.

The following chart shows the number of national and international activities in which our staff participated from 1998-1999 to 2002-2003. These activities include membership on councils and technical panels, and participation on collaborative projects, working groups, and information exchanges.

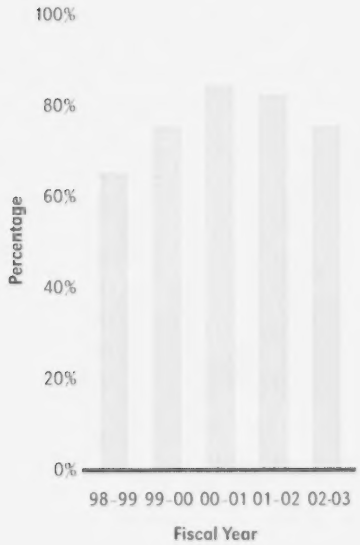


Patents and Reports of Invention

Patents and Reports of Invention are two other indicators of productivity, this time pointing to the originality of achievements. The following chart shows the number of patents granted and reports of invention filed by our staff over the last five years.

Milestone Achievement

We track the progress of projects by assigning anticipated completion dates to project milestones. A total of 355 milestones were used for this analysis for fiscal year 2002-2003. Of this number, 203 milestones were completed fully; the remaining 152 milestones were completed partially. The following chart shows the weighted-average completion of milestones for fiscal years 1998-1999 to 2002-2003. It should be noted that the decreases of the last two years were not unexpected, as we continue to improve our project management methods and processes, as well as their oversight.



RELEVANCE

We constantly ensure, through our work with partners inside and outside government, that we use our resources in the most effective manner possible, and that the results are well aligned with government mandates, missions, and priorities. The recognition we receive through awards and honours, as well as from commercial licenses, is an indication that our S&T activities are indeed relevant to the needs of our clients and partners.

Awards and Honours

Order of Canada

Prakash Bhartia, former Director General of DRDC Ottawa, was appointed a Member of the Order of Canada. He spearheaded major developments in integrated navigation systems that are presently utilized by the CF, and he has been instrumental in the Department of National Defence's R&D programs.

Jacques Beaulieu, a retired DRDC researcher and inventor of the TEA C02 laser, was appointed to the Order of Canada in recognition of his " ... decisive influence on the development of lasers and their application in the fields of defence and medicine. In particular, he was responsible for the discovery of the high-power-pulsed carbon dioxide laser, recognized around the globe as a technological revolution."

TTCP Achievement Awards

Excellence in S&T requires individual as well as team leadership. We make every effort to foster leadership at every level of our agency. DRDC scientists and their colleagues at DND/CF and the NRC have been recognized, once again, by The Technical Cooperation Program (TTCP) for their exceptional contributions to increasing the technological strength of military forces in Canada, the U.S., the U.K., Australia, and New Zealand.

- **Eugene Yee** for the development of an urban hazard modelling capability for chemical, biological, and radiological hazard assessment to support military counter-proliferation, force protection, domestic preparedness, and emergency response.
- **Daniel Bourget** and **Denis Bergeron** (with Colonel Ian Anderson of DND/CF) for significant contributions to the advancement of understanding about the mechanisms of lower leg injury caused by blast-type anti-personnel landmines and the generation of the means to identify the best possible landmine personal protective equipment.

- **Éric Fournier, François Lesage**, and **Alain Dupuis** for significant contributions to the first detailed understanding of the physics of lattice control surfaces.

- **Pierre Yansouni** for work leading a collaborative effort that pioneered the exploitation of an interoperable Radar Electronic Support Measures specific emitter identification capability in military systems.

Federal Partners in Technology Transfer (FPTT)
For the fifth time in four years, DRDC has won awards from the FPTT.

- **Paul Brière** and **Bruno Gilbert** (with Michel St-Onge, a consultant) were awarded a Technology Transfer Award for their part in the successful development and transfer of liquid pyrophoric infrared decoy flare technology to provide maximum protection of aircrews against infrared-guided missiles.

- **Andrew Burczyk, Claude Chenier**, and **J. Garfield Purdon** also received a Technology Transfer Award, for their work aimed at the successful development and transfer of foam-based bomb mitigation and decontamination systems.

Departmental Awards
Robert Walker was awarded the Deputy Minister's Commendation for leading an interdepartmental team to address the S&T issues related to CBRN attacks. Through his negotiation, communications, and interpersonal skills, he led the way to the creation of a framework (the CRTI) that will help enhance the capacity and capability of federal laboratories, and make early responders and other communities more effective against terrorist attacks in Canada.

Ann Bradfield was awarded the Deputy Minister/Chief of the Defence Staff Renewal Award for her imagination, vision, and unique approaches to staffing in order to transform and rejuvenate ORD. Once demoralized by severe budget and personnel cuts, this group is now a vibrant, focussed team respected for its ability to provide objective timely research, analysis, and advice. In addition to this achievement, she has developed unique knowledge and influence in matters of defence that are continually sought out to help guide the senior officials of the Department of National Defence.

The following awards were presented to members of the DRDC Toronto Experimental Diving Unit (EDU) in recognition of the quality of their response when a fire broke out in the EDU's Deep Diving Chamber in November 2001:

- The **EDU**, as a team, received the ADM (S&T) Unit Commendation for its cohesive response to the chamber fire.

- The Medal of Bravery was awarded to **Lt. (N) Jay Frew**, Head of Diving operations, for his actions.

- **Leading Seaman Kevin Grant**, EDU diver, received the Chief of the Defence Staff Commendation for his actions.

- The Maritime Commander's Commendation was presented to **LtCdr (RN) Darroch Woodward** for his actions following the fire.

Sonia Latchman was presented the 1 Canadian Air Division Commander's Commendation for her work with **Norm Corbett** as part of their outstanding effort toward the development of PARSim (note: see "Training and Retaining Pilots" on page 16).

Paul Desmier was awarded the Director General Air Force Development Certificate of Service, in recognition of his " ... extraordinary contribution to the Canadian Air Force over the past 16 years, where [his] studies have had a major impact on too many studies to list."

Vice Admiral Ron Buck presented a Chief of Maritime Staff Commendation to the staff of **DRDC Atlantic** for its contribution to Operation Apollo, notably in the area of reducing underwater electromagnetic signatures to increase the safety margin of ships operating in mined waters.

DRDC's Recognition Awards

DRDC's Outstanding Achievement Awards for 2002 were given out to **Ingar Moen** for his sustained and outstanding work on the extensive revamping and refocusing of DND's S&T capabilities and programs, and to the team of **Guy Ampleman** and **Sonia Thiboutot**, who are heading a world-recognized project on the environmental aspects in energetic materials.

DRDC's Award of Public Distinction was handed out to the team of **Randall Osczevski, Michel Ducharme, Peter Tikuisis, Robert Limmer**, and **Debbie Kerrigan-Brown** for their very successful inter-departmental collaboration that has resulted in a revised wind chill index implemented throughout Canada and the U.S. last year.

Other Awards

Prakash Bhartia was presented with the prestigious A.G. McNaughton Medal by the Institute of Electrical and Electronics Engineers for his "exceptional creativity, innovation, and leadership in the R&D of microwave and millimetre wave transmission lines, devices, components, antennas, and systems."

Guy Ampleman and **Sonia Thiboutot** received an award from the Strategic Environmental Research and Development Program for their work on explosives ecology.

Robert Dickson was awarded a NATO commendation and the U.S. Department of Defense Joint Civilian Service Commendation Award.

Licences

Licences are another indicator of relevance, this time pointing to the technologies that may lead to opportunities for business. The following companies were licensed by DRDC in 2002-2003:

- Raytheon Canada for the High-Frequency Surface-Wave Radar which exploits "surface waves," and can detect low-flying aircraft and surface vessels below the radar horizon.
- A.G.O. Environmental Ltd. and JASCO Research Ltd. (Vancouver, B.C.) for the "Seabed Penetrometer," which includes know-how and data processing software to identify the density of seabed struck by a javelin type of device.
- QinetiQ Ltd (U.K.) for the ShipMO software that is used to understand the motions of ships in water.

HUMAN RESOURCES

Building on the activities and accomplishments of last year, DRDC continued to strive toward its goal of excellence in human resources (HR) management, and to develop a workplace that is driven by values, results, and respect for our diversity. Our major initiatives of the past year are presented below under four key results areas: leadership, a productive workforce, an enabling work environment, and a sustainable workforce. These areas are the four pillars on which the Public Service's Human Resources Management Framework is anchored.

Leadership

Defence Scientist Salary Administration System

The continuing evolution of the business environment of DRDC and the need to keep our mission and values current have led us to the modernization of the Defence Scientist (DS) Salary Administration System (SAS).

In-depth consultation and brainstorming, conducted at all of our centres over the past fiscal year, generated information and many ideas for redeveloping the DS SAS. Upon approval from executive management to proceed with the initiative, a DS SAS Development Team was established, which includes representatives from all of our centres, the Professional Institute of the Public Service of Canada, and the Treasury Board Secretariat.

The team will address issues such as revenue generation, management and group leader issues, mobility, personnel assessment, appeals, publications, performance management and measurement, reward mechanisms, and career and salary progression.

A productive workforce

Operational Research Division (ORD)

On April 1, 2002, the ORD officially amalgamated with DRDC, becoming the Agency's sixth research centre. This action ensured a cohesive and common approach in managing S&T workers within DND, and enhanced "synergy" in the Defence Science community. It also ensured that all scientific employees in DND are managed in a consistent manner, as a direct benefit of the HR flexibilities that we enjoy as a Special Operating Agency.

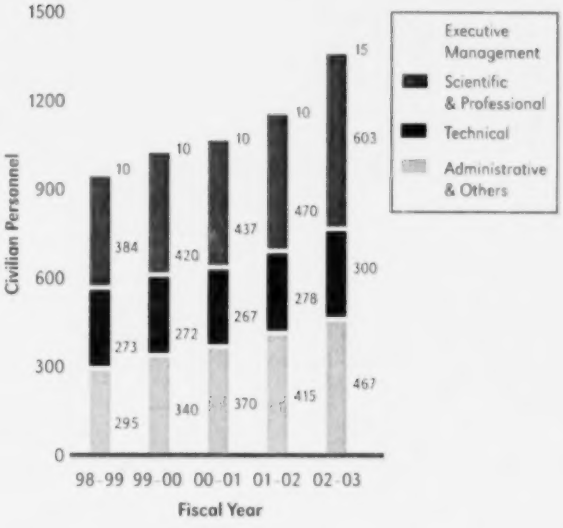
DRDC's demographics

As a result of the amalgamation of ORD with DRDC, our civilian population increased by 18 per cent. The following table shows DRDC's civilian population, by occupational category, as of March 31, 2003.

DRDC's Civilian Personnel by Occupational Category

Occupational Category	Number of Employees
Executive Management	15
Scientific & Professional	603
Technical	300
Operational, Administrative & Foreign Services and Other	467
Total	**1,385**

The next chart provides a five-year picture of DRDC's staffing levels, putting the previous numbers into broader perspective. Please note that a significant portion of our staffing levels increase for fiscal year 2002-2003 is related to the addition of ORD.



An enabling work environment

Orientation Program

With the aim of effectively welcoming new employees into DRDC and familiarizing them with their work environment, we have established a standard, agency-wide approach to employee orientation and developed a comprehensive Orientation Program. Designed and developed through the discussions and collaboration of working groups across DRDC, the program is closely aligned with that of DND and is further complemented by initiatives at the local level. For example, all centres have developed, or are currently developing, welcome packages and orientation sessions for new employees.

To be launched in phases during the 2003-2004 fiscal year, the DRDC Orientation Program is tailored to suit the needs of each new employee, to help each individual adjust to his/her workplace, and to equip and support her/him so that the employee may quickly begin to contribute to the achievement of the Agency's objectives. A useful tool for the identification and planning of the employee's current and future learning needs, the program also fosters commitment and collaboration between managers and employees and strengthens the relationship between them.

Employment equity

Improving our working environment involves continuous effort. Results can only be achieved through the collective commitment of all DRDC personnel.

DRDC participated in a departmental compliance audit begun during the 2002-2003 fiscal year. The audit, a requirement legislated under the Employment Equity Act, is conducted by the Canadian Human Rights Commission.

The findings of the audit will be incorporated into our Employment Equity Plan and measures will be identified to demonstrate our commitment to Employment Equity and to becoming a workplace of choice that is representative of Canadian society.

The following table compares our representation of designated group members for fiscal years 2001-2002 and 2002-2003 and demonstrates an increase in representation for each employment equity group.

Official languages

DRDC supports Canada's vision as a nation that respects linguistic, cultural, and regional diversity. We believe in the linguistic duality of our employees and promote the effective use of both official languages in our offices, both in the National Capital Region and in the regional research centres.

DRDC has adopted a values-based approach to official languages and aims to develop an organization committed to inclusiveness, tolerance and respect for others. In support of this new approach to official languages, we have undertaken a review of the language designation of positions and the extent to which incumbents meet the linguistic requirements of their position. Through this review, a process has been developed to ensure the integrity of data related to official languages.

This new approach to official languages will create a significant cultural shift and set in place a new system of values within the organization, thereby demonstrating DRDC's aim to embrace the spirit of the Official Languages Act.

A sustainable workforce

Learning and development

A qualified workforce with the right skills contributes greatly to the success of an organization. DRDC recognizes the importance of the continuous learning and development of its employees. In support of the Treasury Board Policy for Continuous Learning in the Public Service, which allows for all permanent employees to have a personal learning plan by March 31, 2004, DRDC has initiated the practice of discussions between managers and their employees on employees' learning needs and career aspirations. These discussions are to conclude

Representation of Employment Equity Groups as a Percentage of the Total DRDC Population

WOMEN		VISIBLE MINORITIES		PERSONS WITH DISABILITIES		ABORIGINAL PEOPLES	
2001-02	2002-03	2001-02	2002-03	2001-02	2002-03	2001-02	2002-03
22.3%	23.5%	5.4%	7.5%	2.2%	2.4%	0.5%	0.8%

with the development of a learning plan that is to be integrated into the employee's annual Performance Review Report.

This initiative demonstrates our commitment to continuous learning for our employees, supports the development of a learning strategy for the Agency, facilitates the application of core competencies in learning and development, and contributes to effective succession planning.

Key Objectives related to Human Resources

Objective: To institute an annual innovation recognition event for significant achievements.

Result: In 2001, DRDC instituted an annual recognition event at which the DRDC Recognition Awards are presented. Awards for outstanding achievement and for public distinction were presented for the second year in 2002. In addition, each centre recognizes local achievements through their own annual awards program.

Objective: To implement career management for all staff by December 2002.

Result: Each of DRDC's employees belong to one of four career streams: management, science, technology, and corporate services. The careers of employees in the management and science streams career management are addressed at DRDC's Human Resources Management Committee. A similar approach has begun for the corporate services streams through the Corporate Service Management Committee. Career management for the technology stream is addressed by the directors general of DRDC's research centres.

Objective: To implement the management and leadership development and succession strategy by December 2002.

Result: Management and leadership development and succession planning are addressed in the context of career management, as described above.

■ CORPORATE SERVICES

When DRDC became an agency, we made a commitment to increase the efficiency and effectiveness of our Corporate Services. To this end, we undertook a thorough review of all our processes. The following three activities illustrate how we went about this work.

- A study of various activities allowed us to merge two administrative functions – procurement and finance – and proceed with the cross training of the officers involved. Real dollar savings and increased productivity have been the result.

- A successful records/document management pilot project, based at DRDC Ottawa, will soon be expanded to DRDC's other centres. Billed as the first step to a full e-document process, the pilot project features a database that stores full text unclassified documents and their images. Much of its content is of DRDC origin, but relevant external pieces are stored in the system as well. As part of a one-stop-reference effort, titles of classified documents are also displayed in the index. As an added feature, documents can be sent to multiple recipients simultaneously, meaning significant time saved on larger R&D projects.

- "Process Maps On-Line" (PMOL) is another administrative measure expected to result in significant efficiencies for DRDC. PMOL's aim is to document the Agency's internal processes – from leave forms and requests for translation to more complex management tools – and display these methods and practices on DRDC's intranet site. There, DRDC staff can find out what correct steps to follow for each task displayed. Section-by-section detailing, as well as task-by-task indexing, makes PMOL easy-to-use. Reaction to these documents-of-record has been very favorable.

Financial Statements

EXPENDITURES

The expenditures reported here do not include ORD, which was not fully integrated into DRDC until the end of fiscal year 2002-2003.

Expenditures by Business Line

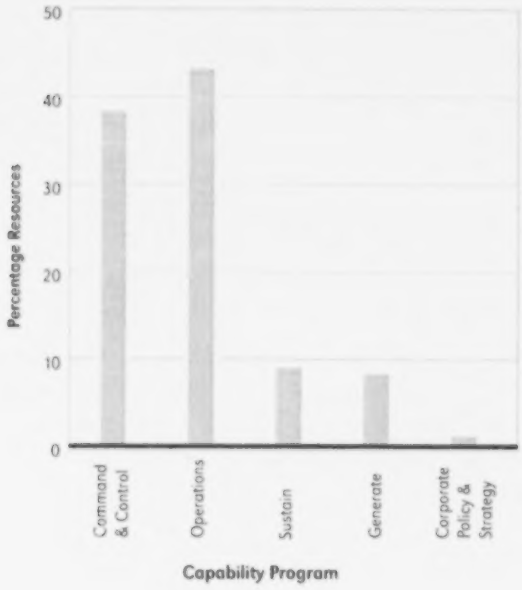
We fulfill our role as part of Canada's Defence Team through four lines of business.

1. **R&D for the CF and DND** through five environmental client groups: Maritime, Land, Air, Command and Control Information Systems, and Human Performance. Common objectives related to a client's needs are set and adjusted regularly through a comprehensive client consultation process.
2. **Strategic S&T advice and support to the CF and DND.**
3. **Strategic S&T advice and support to National Security Partners**, including Canadian industry and other government departments.
4. Our own **Corporate Management** as an agency of the Department of National Defence.

BUSINESS LINE	CIVILIAN FTEs	EXPENDITURES ($000)	CIVILIAN FTEs	EXPENDITURES ($000)
1. R&D for the CF and DND				
Client Groups:				
Maritime	139	$34,344		
Land	112	$31,042		
Air	73	$25,847		
Command and Control Information Systems	127	$24,731		
Human Performance	80	$18,045		
Sub-total for Business Line 1	531	$134,009	531	$134,009
2. Strategic S&T Policy and Advice			57	$6,235
3. S&T with National Security Partners			97	$21,831
4. Corporate Management			546	$61,073
Total			**1231**	**$223,148**

Expenditures by Capability Program for Business Lines 1 and 2

Each project in Business Lines 1 and 2 is associated with one of the five Capability Programs. This chart shows the percentage of resources in Business Lines 1 and 2 that were expended in fiscal year 2002-2003 by these projects.



Expenditures by fund type and centre

This table shows how each of our centres expended their resources. CRTI and CCMAT (Canadian Centre for Mine Action Technologies) have been shown as separate line items to enhance clarity.

CENTRE	SALARY	OPERATIONS & MAINTENANCE	R&D CONTRACTS	EQUIPMENT	ENVIRONMENT	TOTAL ($000)
DRDC Atlantic	$14,676	$3,430	$8,196	$1,091	$13	$27,406
DRDC Valcartier	$22,240	$9,654	$9,770	$3,155	$402	$45,221
DRDC Ottawa	$11,569	$4,462	$14,710	$2,440	$116	$33,297
DRDC Toronto	$8,743	$4,145	$6,732	$370	-	$19,990
DRDC Suffield	$10,327	$2,966	$6,064	$1,582	$107	$21,046
DRDC Corporate	$9,056	$5,829	$43,787	$91	$10	$58,773
CRTI	$353	$717	$3,332	$11,028	-	$15,430
CCMAT	$569	$1,416	-	-	-	$1,985
Total ($000)	**$77,533**	**$32,619**	**$92,591**	**$19,757**	**$648**	**$223,148**

REVENUES

Appropriations by fund type

This table summarizes the funds that DRDC received in fiscal year 2002-2003 to carry out its program.

FUND TYPE	TOTAL ($000)
Salary and Wages	$69,903
Operations and Maintenance	$27,947
R&D Major and Minor Projects	$88,914
Capital & Minor Requirements	$7,905
Environment	$644
Corporate	$4,090
CCMAT	$1,867
CRTI	$29,797
Local Revenues	$5,678
Revenues from Collaborative Agreements	$1,748
Transfers from Other Government Departments	$0
Total	**$238,493**

Sources of revenue by centre

This table shows the revenues our centres earned from various sources for conducting R&D activities above and beyond the Service Level Agreements we have established with our CF clients.

CENTRE	PRIVATE SECTOR SOURCES	REVENUES FROM COLLABORATIVE AGREEMENTS	DND/CF CLIENTS	TOTAL ($000)
DRDC Atlantic	$376	-	$740	$1,116
DRDC Valcartier	$2,689	-	$5,781	$8,470
DRDC Ottawa	$1,356	-	$223	$1,579
DRDC Toronto	$136	$803	$1,175	$2,114
DRDC Suffield	$1,097	$945	-	$2,042
DRDC Corporate	$24	-	-	$24
Total ($000)	**$5,678**	**$1,748**	**$7,919**	**$15,345**

■ FINANCIAL SAVINGS

When DRDC became a Special Operating Agency, it committed itself to reducing costs by $3.5M by 2004. Numbers compiled so far put savings at over $4.1M, or 117 per cent of the goal. The following table outlines where DRDC generated savings for fiscal year 2001-2002.

CENTRE	TARGET ($000)	SAVINGS ACHIEVED IN FY 2001-02 ($000)				PERCENTAGE OF TARGET
		Recurring	Non-recurring	Cost Avoidance	Total	
DRDC Atlantic	$465	$0	$0	$140	$140	30%
DRDC Valcartier	$1,570	$500	$135	$1,350	$1,985	126%
DRDC Ottawa	$170	$93	$0	$40	$133	78%
DRDC Toronto	$220	$250	$25	$1,020	$1,295	589%
DRDC Suffield	$920	$192	$0	$260	$452	49%
DRDC Corporate	$195	$41	$0	$102	$143	73%
Total	**$3,540**	**$1,076**	**$160**	**$2,912**	**$4,148**	**117%**

Note: Where use of resources has been optimized, further cost reductions may not be possible in years ahead.

Summary

Defence R&D Canada's mission is to ensure that the Canadian Forces are technologically prepared and relevant. To achieve this, we stay in close touch with our clients and seek out their feedback regularly.

To do a better job every day, every year, we act on this feedback through a variety of mechanisms initiated over the last five years. These include the DRDC Advisory Board, the R&D Program Board, Service Level Agreements, Thrust Advisory Groups, and formal and informal client satisfaction surveys.

With the Operational Research Division (ORD) joining our ranks, the level of service we provide to our clients and the quality of customer relations we nurture have already increased. The integration of R&D and decision-making through closer ties between the Operational Commands and ourselves has also significantly improved our level of service.

We have long been leaders in establishing and promoting partnerships, especially with allies, through the TTCP, NATO, and bilateral and trilateral agreements. The unique relationship that Canada shares with the U.S. has benefited the Canadian defence R&D program and has led to the successful development, commercialization, and exploitation of many technologies and systems. It has also led to favourable conditions for Canadian industry to access U.S. defence programs.

We manage the CRTI, mentioned earlier in this report, the lead element of the federal plan to further Canada's national security capabilities to deal with threats of a chemical, biological, radiological or nuclear nature. The initiative is strengthening the nation's preparedness for a CBRN terrorist attack by investing in new capabilities aimed at both preparation and response. To this effect, DRDC has collaborative projects with a number of Canadian federal organizations, including Health Canada, Environment Canada, and the Canadian Food Inspection Agency.

Our scientists are recognized internationally as world leaders in niche areas of defence technology. We are committed to expanding on this expertise and on developing innovative areas of knowledge. Ultimately, the most important results of defence R&D are better training, new and improved equipment, and more innovative tactics and processes, all of which underlie increased excellence in the technological policy advice we can provide for the greater safety of the Canadian Forces and of all Canadians wherever they are.

We are proud of the legacy we have established. We are proud of the legacy we are building. We look forward to meeting the challenges that will be put before us in the years to come. We look forward to opening new doors of innovation, as we strive to become known as the best in defence R&D.

Tables

■ TABLE 1 R&D ACTIVITIES IN THE RESEARCH CENTRES

R&D ACTIVITY	RESEARCH CENTRE					
	DRDC Atlantic	DRDC Valcartier	DRDC Ottawa	DRDC Toronto	DRDC Suffield	Operational Research Division
Autonomous Intelligent Systems					■	
Chemical/Biological/Radiological Hazard Assessment, Identification and Protection			■		■	
Command & Control Information Systems Performance and Experimentation	■	■				
Communications			■			
Electro-Optical Warfare		■				
Emerging Materials & Bio-Technology	■				■	
Human Factors Engineering & Decision Support Systems	■	■		■		
Information and Knowledge Management	■	■				
Multi-Environment Life Support Technologies				■		
Network Information Operations		■	■			
Operational Medicine				■	■	
Platform Performance & Life Cycle Management	■					
Precision Weapons		■				
Command Effectiveness & Behaviour				■		
Radio-Frequency Electronic Warfare			■			
Sensing (Air & Surface)		■	■		■	
Underwater Sensing and Countermeasures	■					
Signature Management	■					
Simulation & Modelling for Acquisition, Requirements, Rehearsal, and Training	■	■	■	■		
Space Systems		■	■			
Weapons Performance and Countermeasures		■			■	
Operational Research and Analysis						■

Summary

Defence R&D Canada's mission is to ensure that the Canadian Forces are technologically prepared and relevant. To achieve this, we stay in close touch with our clients and seek out their feedback regularly.

To do a better job every day, every year, we act on this feedback through a variety of mechanisms initiated over the last five years. These include the DRDC Advisory Board, the R&D Program Board, Service Level Agreements, Thrust Advisory Groups, and formal and informal client satisfaction surveys.

With the Operational Research Division (ORD) joining our ranks, the level of service we provide to our clients and the quality of customer relations we nurture have already increased. The integration of R&D and decision-making through closer ties between the Operational Commands and ourselves has also significantly improved our level of service.

We have long been leaders in establishing and promoting partnerships, especially with allies, through the TTCP, NATO, and bilateral and trilateral agreements. The unique relationship that Canada shares with the U.S. has benefited the Canadian defence R&D program and has led to the successful development, commercialization, and exploitation of many technologies and systems. It has also led to favourable conditions for Canadian industry to access U.S. defence programs.

We manage the CRTI, mentioned earlier in this report, the lead element of the federal plan to further Canada's national security capabilities to deal with threats of a chemical, biological, radiological or nuclear nature. The initiative is strengthening the nation's preparedness for a CBRN terrorist attack by investing in new capabilities aimed at both preparation and response. To this effect, DRDC has collaborative projects with a number of Canadian federal organizations, including Health Canada, Environment Canada, and the Canadian Food Inspection Agency.

Our scientists are recognized internationally as world leaders in niche areas of defence technology. We are committed to expanding on this expertise and on developing innovative areas of knowledge. Ultimately, the most important results of defence R&D are better training, new and improved equipment, and more innovative tactics and processes, all of which underlie increased excellence in the technological policy advice we can provide for the greater safety of the Canadian Forces and of all Canadians wherever they are.

We are proud of the legacy we have established. We are proud of the legacy we are building. We look forward to meeting the challenges that will be put before us in the years to come. We look forward to opening new doors of innovation, as we strive to become known as the best in defence R&D.

Tables

TABLE 1 R&D ACTIVITIES IN THE RESEARCH CENTRES

R&D ACTIVITY	RESEARCH CENTRE					
	DRDC Atlantic	DRDC Valcartier	DRDC Ottawa	DRDC Toronto	DRDC Suffield	Operational Research Division
Autonomous Intelligent Systems						
Chemical/Biological/Radiological Hazard Assessment, Identification and Protection						
Command & Control Information Systems Performance and Experimentation						
Communications						
Electro-Optical Warfare						
Emerging Materials & Bio-Technology						
Human Factors Engineering & Decision Support Systems						
Information and Knowledge Management						
Multi-Environment Life Support Technologies						
Network Information Operations						
Operational Medicine						
Platform Performance & Life Cycle Management						
Precision Weapons						
Command Effectiveness & Behaviour						
Radio-Frequency Electronic Warfare						
Sensing (Air & Surface)						
Underwater Sensing and Countermeasures						
Signature Management						
Simulation & Modelling for Acquisition, Requirements, Rehearsal, and Training						
Space Systems						
Weapons Performance and Countermeasures						
Operational Research and Analysis						

■ TABLE 2 TECHNOLOGY DEMONSTRATION PROGRAM (TDP) PROJECTS

CLIENT GROUP	PROJECT NAME	DATES		TOTAL VALUE (000$)	CONTRACTED R&D	
		Start	End		Total (000$)	FY 02/03 (000$)
Maritime	Canadian Naval Electronic Warfare Set	1990	2002	$32,055	$27,604	$600
	SHINCOM Upgrade	1996	2003	$16,477	$10,100	$1,669
	Improved Ship Structural Maintenance Management	1996	2004	$4,985	$4,290	$521
	Towed Integrated Active/Passive Sonar	1997	2005	$19,882	$16,172	$3,900
	Remote Minehunting System	1997	2003	$9,784	$9,004	$2,865
	Command Decision Aids Technology	2000	2004	$7,164	$5,600	$1,685
	Shipboard Integration of Sensor and Weapon Systems	2000	2006	$7,266	$6,000	$963
	Rapidly Deployable Underwater Acoustic Surveillance System	2000	2005	$11,005	$7,500	$560
	Networked Underwater Warfare	2001	2006	$10,087	$6,200	$600
	Multi-Sensor Integration within Common Operating Environment	2002	2006	$6,897	$6,000	$200
	Force TEWA -Force Threat Evaluation Weapons Assignment	2003	2008	$8,636	$7,600	New
Land	Soldier Information Requirements	1996	2004	$13,087	$16,398	$2,400
	Land Intelligence and Electronic Warfare Automation	1998	2003	$5,847	$6,374	$777
	Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance	2000	2004	$9,738	$6,400	$1,945
	High Energy Missiles for Light Combat Vehicle	2000	2005	$16,655	$7,100	$1,900
	Future Armoured Vehicle Systems	2000	2005	$12,077	$8,000	$2,900
	Tactical High Capacity Communication Links	2000	2006	$8,845	$5,600	$1,550
	Soldier Integrated Headwear System	2002	2006	$7,349	$5,800	$150
	Integrated Communications EW Analysis and RF Sensor	2002	2007	$9,206	$5,700	$200
	Force Protection against Enhanced Blast Weapons	2002	2007	$13,847	$5,930	$0
	Multi-Mission Effects Vehicle	2003	2006	$8,873	$7,255	New
	Advanced Linked Extended Reconnaissance & Targeting	2003	2008	$8,861	$5,950	New
Air	Tactical Aviation Mission System Simulation	1999	2004	$7,436	$6,140	$2,080
	Hyperspectral Imagery for Improved Airborne ISR	2000	2005	$6,824	$5,900	$1,500
	Maritime Air Littoral Operations	2000	2006	$9,661	$6,200	$400
	Uninhabited Surveillance Vehicle	2001	2004	$3,454	$685	$435
CCIS	High Frequency Surface Wave Radar for Coastal Surveillance	1995	2003	$8,734	$6,352	$200
	Radarsat 2 GMTI	1999	2008	$24,605	$7,290	$1,184
	Common Operating Picture 21	1999	2005	$11,320	$6,120	$1,060
	Coalition Aerial Surveillance and Reconnaissance	2001	2005	$3,046	$1,151	$302
	Advanced SATCOM Terminal	2001	2006	$8,613	$2,650	$0
	Collaborative Capability Definition Engineering & Management	2002	2007	$12,588	$7,411	$670
	Joint Network Defence and Management Systems	2003	2006	$5,949	$5,250	New
	Joint Forces Decision Support in Collective Responses to Asymmetric Threats	2003	2007	$6,626	$6,000	New
	High Earth Orbit Space Surveillance	2003	2007	$7,090	$6,500	New
HP	Vaccine Development Initiative	1998	2005	$5,977	$4,200	$500
	Advanced Distributed Mission Training	1999	2004	$7,331	$7,000	$1,800
	CB Combat Duty Uniform (CB Plus)	2001	2006	$10,080	$5,900	$800
	Aerosol Inhalors for Field Prophylaxis and Therapy (Cipro Plus)	2001	2006	$4,633	$4,000	$650
	Advanced Deployable Day/Night Simulation (definition only)	2003	2007	$1,311	$300	New
	Total			**$393,899**	**$275,625**	**$36,966**

■ TABLE 3 TECHNOLOGY INVESTMENT FUND (TIF) PROJECTS

CLIENT GROUP	PROJECT NAME	DATES		CONTRACTED R&D	
		Start	End	Total ($000's)	FY 02/03 ($000's)
Maritime	Ocean Environmental Conditions by Remote Sensing	2000	2003	$680	$210
	Adaptive Learning Techniques for Future Radar and Communications	2001	2004	$750	$250
	Fabrication of Organic Radar Absorbing Material	2001	2004	$750	$250
	Synthetic Target Signature Generation for Non-cooperative Target Recognition	2001	2004	$750	$240
	Design of Magnetic Shape Memory Alloys	2002	2005	$750	$220
	Dielectric Actuators for Active/Passive Vibration Isolation	2002	2005	$750	$270
	Application of Evolutionary Algorithms to the Optimization of an Adaptive Control System for Closed-Loop Systems	2003	2006	$750	New
	Aural Discrimination of True Targets from Geological Clutter	2003	2006	$750	New
	Decision Centred Evaluation Capability of Decision Support Systems from a Net Decision-Making and an Operational Perspective	2003	2006	$750	New
Land	Hydrogen Storage in Carbon Nanotubes	2000	2003	$955	$270
	Small Cross Section Imagers	2000	2003	$660	$350
	Super-Compressed Detonation	2000	2003	$1,000	$300
	Development of Polymer Coating	2002	2005	$625	$225
	Advanced Electrochromic Polymer Technologies for Adaptive Camouflage Applications	2003	2006	$545	New
	Volumetric Sensing of Complex Environments for Control of Complex Vehicles	2003	2005	$700	New
Air	Active Identification System for Unresolved Airborne Targets	2001	2004	$750	$240
	Modelling Single Crystal Superalloy Properties from First Principles	2001	2004	$300	$100
	Novel Imaging Sensors	2002	2005	$510	$151
	Critiquing System for the Improvement of the Military Estimate Process	2002	2004	$750	$220
	Smart Materials System Development and Test	2002	2005	$283	$90
	Low Probability of Intercept Synthetic Aperture Radar	2003	2006	$650	New
	Supersonic Missile Flight Control	2003	2006	$750	New
CCIS	Miniaturization of Modules for Phased Arrays	2001	2003	$350	$175
	Advanced RF Tag for SAR	2002	2004	$740	$320
	Bistatic STAP Signal Processing for Space Based Radar	2001	2004	$175	$125
	Nanotechnologies in Military Systems	2001	2004	$745	$375
	Polarimetric InSAR	2001	2004	$725	$400
	Remote Detection of Radiological Threats	2002	2003	$600	$200
HP	Drug Design of Peptide Mimetics	2000	2003	$760	$270
	Nanotechnology-Based Platform for Genetic Analysis of Biological Agents	2000	2003	$1,000	$300
	Ultrasonic Sensing and Imaging Technology Applied to Field Medicine Diagnostics	2000	2003	$950	$250
	Display Techniques for Improving Battlespace Visualization	2001	2004	$750	$157
	Molecular Target Identification for Novel Antimicrobial Development	2001	2004	$950	$330
	Nanostructured Metal-Organic Polymers for Chemical and Biological Protective Barriers	2001	2004	$564	$188
	Adaptive and Creative Decision Making Under Stress	2003	2006	$750	New
	Emerging Material Technologies for Applications in Battlefield Wound Care	2003	2005	$750	New
	Nucleic Acid-Based Drugs against Biological Weapons Agents	2003	2006	$750	New
	Total			**$25,717**	**$6,476**

■ TABLE 4 DEFENCE INDUSTRIAL RESEARCH (DIR) PROGRAM PROJECTS

PROJECT NAME	DATES		CONTRACTED R&D	
	Start	End	Total ($000s)	FY 02/03 ($000s)
Development of Advanced Navier-Stokes Methods for Vortical and Separated Flows	1999	2004	$500	$121
Proof-of-Concept for a Hand-Held Real Time Biodetector and Sampler	1999	2003	$500	$23
Development of a Prototype Alternating Current Potential Difference (ACPD) System to measure Compressive Residual Stresses in metallic components	1999	2004	$363	$89
Integrated Ship Defence Simulation Research and Development	1999	2003	$353	$59
Hemoglobin-Starch Conjugates for Blood Volume Replacement and Oxygen Delivery	2000	2003	$500	$85
Energetic Materials Technology for Large Calibre Ammunition	2000	2003	$500	$138
Display Assessment and Enabling Technology Research for new Military Displays	2000	2004	$500	$156
In-Situ Coating of Plasma Synthesized Ultra-Fine Nanosized Metallic Powders	2000	2003	$357	$31
Development of Advanced Ceramic Armour System for Personal Protection	2001	2002	$500	$144
Bio-Alloy Smart Materials for Biosensing: Detection and Identification of Chemical and Biological Warfare Agents (Phase II)	2001	2003	$500	$196
Immune Modulator Strategy, Phase III	2001	2003	$496	$252
Improved Oil Debris Monitor	2001	2004	$266	$130
Multi-Platform Data Fusion between Halifax Class Frigate and an Airborne Collaborating Platform	2001	2003	$500	$227
Single-Chip MEMS Switch Networks	2001	2004	$500	$195
Defence Learning Object Project	2001	2005	$1,001	$153
Improved Tactical Rocket Motor	2001	2003	$500	$239
Fuze Setting Technologies Assessment and Analysis	2001	2004	$500	$80
Advanced Packetized Oxidizers for High Performance Missiles	2001	2003	$127	$75
Hydro-Reactive Gas Generator Hybrid (HyPerG)	2001	2003	$199	$90
Integrated IPME/SAFEWORK Graphical Human Task Environment (INSIGHT)	2002	2004	$474	$98
Advanced Underwater Energy System	2002	2004	$343	$100
Algorithms for HS Target Detection	2002	2003	$491	$251
Processing of Biased PZT Material for Use in High-Power Sonar Transducers and High-Strain Actuators	2002	2004	$500	$169
Tri-Dimensional Automatic Target Recognition	2002	2004	$325	$193
CASE-based reasoning on aircraft technician fault diagnostic learning and learning retention	2002	2005	$472	$106
Uninhabited Armoured Vehicle Engineering Study	2002	2003	$500	$485
Development of Gas Turbine Life Prediction software	2002	2006	$500	$113
Secure Internet Communication using 7Net Technology	2002	2003	$500	$269
Near Earth Space Surveillance	2002	2003	$110	$15
Data Mining for Decision Support Systems	2002	2004	$500	$142
Launch and Flight Characteristics of Kinetic Energy Projectiles	2002	2006	$401	$4
Ultra light CERAMOR Bullet Resistant Plates for plate Protection	2003	2004	$400	$96
Phage Therapy: An Innovative Approach for the Management of Anthrax and Brucella Infections	2003	2005	$495	$25
Recombinant Spider Silk-Based Advanced Performance Fibre	2003	2005	$500	$25
Total			**$15,174**	**$4,575**

■ TABLE 5 PATENTS GRANTED

- Bacterial and Synthetic Polysaccharide Immunomodulators that Enhance General Immunity
- Circuit for LPI Signal Detection and Suppression of Conventional Pulsed Signals
- Emergency Exit System
- Formulation for Decontaminating Chemical Warfare Agents
- Glycidyl Azide Polymer Copolyurethane Thermoplastic Elastomers
- High Resolution 3D Ultra Sound Imaging System Deploying a Multi-Dimensional Array of Sensors And Method For Multi-Dimensional Beamforming Sensor Signals
- Insensitive Propellant Formulations Containing Energetic Thermoplastic Elastomers
- Liposome-Encapsulated Poly ICLC
- Method for Evaluating Similarity of Signals having a Carrier Frequency Offset
- Method of Detecting A Pathogen Using a Virus
- Process for Making CuO Semiconductors
- Synthesis of Energetic Polyester Thermoplastic Homopolymers and Energetic Thermoplastic Elastomers formed Therefrom

■ TABLE 6 MAJOR INTERNATIONAL AGREEMENTS

AGREEMENT	AREA OF ACTIVITY
The Technical Cooperation Program	Aerospace Systems
	Command, Control, Communications, and Information Systems
	Chemical, Biological, and Radiological Defence
	Electronic Warfare Systems
	Human Resources and Performance
	Maritime Systems
	Materials and Processing Technology
	Sensors
	Conventional Weapons Technology
North Atlantic Treaty Organization (NATO) Research and Technology Organization	Applied Vehicle Technology
	Human Factors and Medicine
	Information Systems Technology
	Modelling and Simulation Group
	Studies, Analysis and Simulation
	Systems Concepts and Integration
	Sensors and Electronics Technology
Bilateral Agreements with the U.S.	Master Data Exchange Arrangement
	Technology Research and Development Projects
	North American Technology Industrial Base Organization
Trilateral Agreements with the U.S. and the U.K.	Trilateral Technology Research and Development Projects
	Chemical, Biological, and Radiological Memorandum of Understanding
Other Multilateral Agreements	Multilateral Master Information Exchange Memoranda of Understanding (MMIEM), also known as ABCANZ, with the U.S., Australia, the U.K., and New Zealand
	Technical Support Working Group, with the U.S., the U.K., and Israel
Other International Partners	France, Germany, Sweden, and the Netherlands.

Contact Information

Defence R&D Canada publishes this report annually to describe its operations for the previous fiscal year, including information about Defence R&D Canada's performance with respect to the objectives established in its business plan, its financial statements, and any other information that the Deputy Minister of National Defence may require to be included.

Reports like this one need to meet audience expectations. Our goal is to ensure that it can readily serve as a quick and easy reference, personal or professional, to stay up-to-date on what DRDC and, by extension, Canada are doing in the area of defence R&D. We invite you to get in touch with us should you have any suggestions or questions.

For more information or additional copies of this report, please contact:

Director Research and Development Program Oversight
Defence R&D Canada
Department of National Defence

Constitution Building, 8th Floor
305 Rideau Street
Ottawa ON K1A 0K2

Electronic copies are available from our web site:

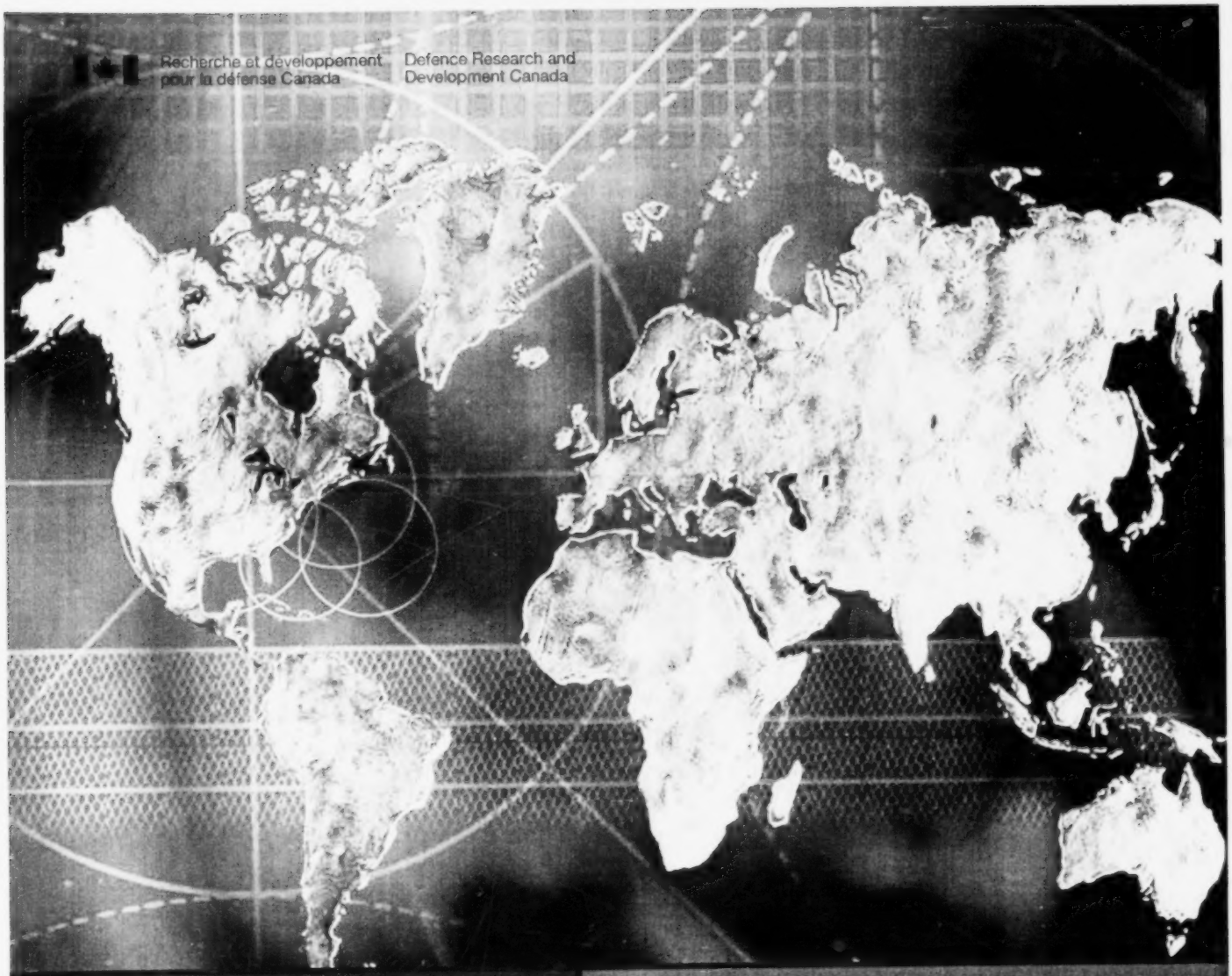
www.drdc-rddc.gc.ca

Art direction by ADM PA Creative Services CS03-0072

ISBN D1-19/2003
0-662-67820-6

Recherche et développement pour la défense Canada

Defence Research and Development Canada



Rapport annuel 2002-2003

Ouvrir de nouvelles voies à l'innovation

DEFENCE R&D DÉFENSE

Canada

Table des matières

- Mot du chef de la direction 1
- Aperçu de R & D pour la défense Canada 2
  - Notre mission 2
  - Nos valeurs et notre vision 2
  - Notre stratégie 2
  - Nos centres 2
  - Notre programme 4
- Prestation du service et relations avec la clientèle 7
  - Commandement et contrôle 9
  - Exécution des opérations 11
  - Soutien aux forces 14
  - Développement des forces 16
  - Politiques et stratégies du Ministère 17
- Capacité scientifique et technologique 19
  - Repousser les frontières des sciences et de la technologie 19
  - Effet de levier et production de recettes 24
  - RDDC et l'environnement 25
- Excellence en sciences et technologie 27
  - Qualité 27
  - Productivité 27
  - Pertinence 30
  - Ressources humaines 32
  - Services généraux 35
- États financiers 36
  - Dépenses 36
  - Recettes 38
  - Sommes économisées 39
- Résumé 40
- Tableaux 41
- Personnes-ressources 46

Mot du chef de la direction

Au cours de la dernière année – notre troisième à titre d'organisme de service spécial – nous avons poursuivi, à R & D pour la défense Canada, notre croissance et notre développement en étendant et en consolidant les liens et les ententes de collaboration que nous avons établis avec les Forces canadiennes ainsi qu'avec nos partenaires de la sécurité nationale des autres ministères et organismes gouvernementaux.

Cette année, notre croissance a été particulièrement remarquable. Le Programme de démonstration de la technologie (PDT), qui a connu un vif succès, continue sur sa lancée grâce au financement direct des partenaires nationaux et à la contribution en nature des partenaires internationaux. De plus, notre capacité et notre confiance se sont considérablement accrues avec l'arrivée de nouveaux employés, de nouveaux programmes et de nouveaux éléments.

L'ajout de la Division de la recherche opérationnelle (DRO) à notre équipe en est l'exemple le plus éloquent. Quoiqu'elle soit peu connue à l'extérieur du milieu de la défense, elle s'est forgée une réputation tout à fait brillante dans ce cercle, grâce à son habileté à appliquer des méthodes scientifiques et analytiques évoluées à des problèmes et des situations pratiques. Le travail qu'accomplit la DRO, chez ses clients mêmes, fournissant des conseils stratégiques aux décideurs de la haute direction du ministère de la Défense nationale et des Forces canadiennes (MDN/FC), lui confère une valeur ajoutée.

On a également assisté cette année au début des opérations de deux groupes qui participent à la lutte antiterroriste. Le premier, l'Initiative de recherche et de technologie CBRN (IRTC), a été chargé d'amener tous les acteurs du système canadien d'innovation à trouver des solutions scientifiques multidisciplinaires en matière d'antiterrorisme et de sécurité nationale, en vue de contrer la menace d'attaques chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires (CBRN). Le second, le Centre de technologie antiterroriste (CTA), a pour mandat de former les premiers intervenants en cas d'incident biologique, chimique et radiologique, et de fournir des références judiciaires et un soutien pour l'analyse des agents chimiques de guerre.

Lorsque le gouvernement fédéral s'est engagé à faire du Canada l'un des pays les plus novateurs, souhaitant compter parmi les cinq plus performants du domaine de la R & D dans le monde, nous étions prêts à relever le défi. Notre agence a pour objectif d'être reconnue à l'échelle mondiale comme chef de file en recherche et développement pour la défense.

Vous trouverez dans le présent rapport un aperçu des moyens mis en œuvre pour atteindre cet objectif. Le rapport fait état de nos réalisations dans les secteurs prioritaires établis par R & D pour la défense Canada, soit l'amélioration de la prestation de service, la consolidation des relations avec la clientèle, l'accroissement de notre capacité scientifique et technologique ainsi que la promotion de l'excellence.

Ces initiatives, conjuguées à l'énergie, au dévouement et au travail acharné de nos gens, contribuent à nous ouvrir de nouvelles voies vers la connaissance et l'innovation.

L.J. Legaat

L.J. Legaat
Chef de la direction, R & D pour la défense Canada

Aperçu de R & D pour la défense Canada

■ NOTRE MISSION

R & D pour la défense Canada (RDDC) est le chef de file au Canada dans le domaine de la recherche et du développement pour la défense et la sécurité nationale. Puisque nous sommes une agence intégrée au ministère de la Défense nationale, notre mission est de veiller à ce que les Forces canadiennes soient prêtes et pertinentes sur le plan technologique grâce aux moyens suivants :

- Améliorer l'aptitude des décideurs à prendre des décisions éclairées sur la politique de défense, la mise sur pied d'une force et l'approvisionnement en mettant à profit les connaissances spécialisées en sciences et technologie (S & T);
- Contribuer au succès des opérations militaires en exerçant des activités de recherche et développement qui permettent d'améliorer le soutien, les connaissances, la protection et la capacité d'intervention en cas de menace;
- Améliorer l'état de préparation des Forces canadiennes en évaluant les tendances technologiques, les menaces et les perspectives, de même qu'en exploitant des technologies nouvelles;
- Faciliter la création et le maintien d'une capacité industrielle canadienne en matière de sciences et de technologies militaires qui soit concurrentielle à l'échelle internationale, en accordant des contrats à l'industrie, en transférant de la technologie à celle-ci et en concluant des relations contractuelles où l'on partage les risques et les coûts;
- Entreprendre des projets de sciences et technologie pour le compte de clients à l'extérieur du ministère de la Défense nationale afin d'aider l'agence à concevoir et à maintenir ses capacités technologiques en matière de défense.

■ NOS VALEURS ET NOTRE VISION

Nos valeurs fondamentales – l'engagement, le souci des clients, la créativité et l'innovation, le leadership, le professionnalisme et l'intégrité, le travail d'équipe ainsi que la confiance et le respect – s'harmonisent avec notre vision qui consiste à être reconnu mondialement comme chef de file en recherche et développement pour la défense.

■ NOTRE STRATÉGIE

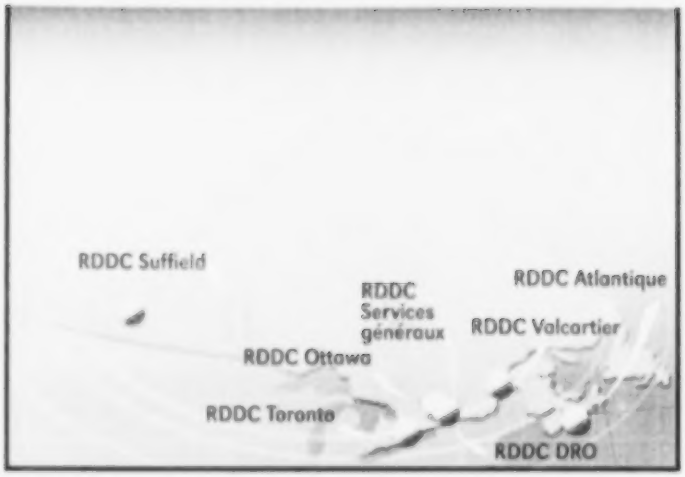
Nous exerçons un leadership à la fois à l'échelle nationale et internationale, en fournissant aux Forces canadiennes des conseils et des technologies pertinentes et opportunes et, également, en offrant aux autres ministères, au secteur privé, aux universités ainsi qu'à nos alliés internationaux d'attrayantes possibilités de collaborations.

Nous avons établi une nouvelle série de priorités stratégiques afin de réaliser notre vision :

- L'amélioration de la prestation de service;
- La consolidation des relations avec la clientèle;
- L'accroissement de notre capacité scientifique et technologique;
- La promotion de l'excellence.

■ NOS CENTRES

En plus des six centres de recherche – chacun possédant une expertise et des installations uniques pour mener des activités de R & D d'envergure internationale – RDDC se compose d'un centre de programmes ainsi que d'un centre de services généraux.



R & D pour la défense Canada – Atlantique
RDDC Atlantique mène des activités de recherche et de développement sur la détection et les contre-mesures sous-marines, sur les systèmes navals d'information, de commandement et de contrôle, sur les plates-formes navales et aériennes, sur la gestion des signatures, sur les nouveaux matériaux ainsi que sur la modélisation et la simulation. Ses principales installations se trouvent à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse. Elles comprennent aussi des laboratoires aux chantiers navals de la Base des Forces canadiennes (BFC) Halifax et de la BFC Esquimalt ainsi qu'une section de recherche sur les véhicules aériens à Ottawa.

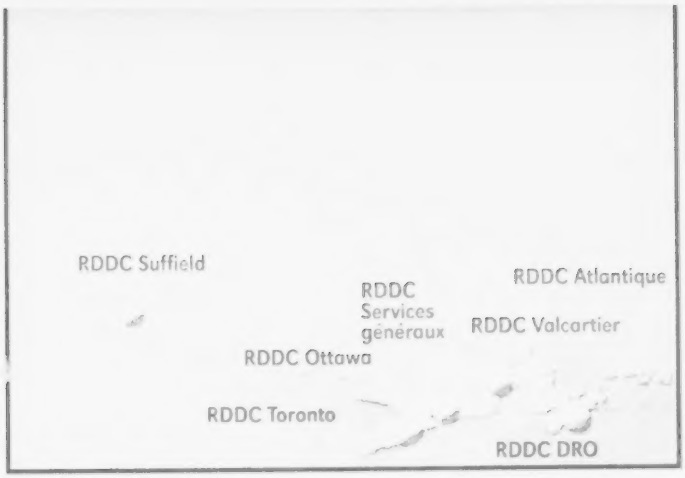
R & D pour la défense Canada – Valcartier
RDDC Valcartier est le centre de recherche le plus diversifié et l'installation principale pour les activités de R & D sur les systèmes de combat, les systèmes optroniques et les systèmes d'information. Des scientifiques et des techniciens de toutes les disciplines collaborent étroitement pour résoudre des questions complexes d'intégration, en vue d'appuyer les opérations actuelles et à venir des Forces canadiennes.

R & D pour la défense Canada – Ottawa
RDDC Ottawa est dans le peloton de tête, à l'échelle du pays, en ce qui a trait à l'exploitation des technologies sans fil et des technologies de l'information appliquées aux domaines de la défense et de la sécurité (les sciences électromagnétiques appliquées à la guerre électronique, aux réseaux d'information, à la navigation, aux radars, aux effets radiologiques, aux systèmes spatiaux, aux environnements synthétiques et aux télécommunications). Le Centre d'Ottawa existe depuis plus de 60 ans et son travail porte sur des activités très variées, de la conception et de la recherche, jusqu'au déploiement. L'utilisation de ses technologies est répandue dans les Forces canadiennes et largement autorisée pour des applications militaires et civiles.

R & D pour la défense Canada – Toronto
RDDC Toronto est le centre d'expertise au pays pour les activités de R & D pour la défense portant sur la performance et la protection humaine, l'intégration des systèmes humains et la médecine opérationnelle. Sa mission consiste à accroître l'efficacité de l'humain et à assurer sa santé et sa sécurité dans des systèmes homme-machine ou dans des milieux hostiles.

R & D pour la défense Canada – Suffield
RDDC Suffield est le centre canadien de l'excellence en ce qui a trait à la défense chimique et biologique et à la technologie de contre-minage. Depuis sa création en 1941, le Centre a également poursuivi des travaux de recherche sur l'effet des chocs et des explosions, sur les objectifs aériens, sur les conditions climatiques, sur la mobilité des véhicules et sur le génie militaire. RDDC Suffield accueille le plus grand terrain d'essais expérimentaux au Canada et appuie le Centre canadien des technologies de déminage, avec qui il partage son site, ainsi que le Centre de technologie antiterroriste. De plus, il est équipé du seul laboratoire au Canada où peuvent être produits des agents chimiques. Ces agents servent au développement de nouveaux matériaux de protection et d'antidotes et à la recherche sur la détection et l'identification des agents chimiques et sur la décomposition des sous-produits.

Division de la recherche opérationnelle (DRO)
Nouvelle venue à RDDC, la DRO compte 140 scientifiques et technologues qui mènent des études et des analyses de recherche en vue de soutenir les opérations du MDN et des FC et qui interviennent chez leurs clients mêmes. Leurs recherches se caractérisent par l'application pratique de méthodes scientifiques et analytiques évoluées afin de faciliter la prise de décision et la résolution de problème au sein de la haute direction. La DRO s'intéresse à des questions comme l'optimisation des ressources, l'efficacité opérationnelle, les ressources humaines, les politiques stratégiques, les acquisitions d'équipement et l'évaluation de la menace et des risques.



R & D pour la défense Canada – Atlantique
RDDC Atlantique mène des activités de recherche et de développement sur la détection et les contre-mesures sous-marines, sur les systèmes navals d'information, de commandement et de contrôle, sur les plates-formes navales et aériennes, sur la gestion des signatures, sur les nouveaux matériaux ainsi que sur la modélisation et la simulation. Ses principales installations se trouvent à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse. Elles comprennent aussi des laboratoires aux chantiers navals de la Base des Forces canadiennes (BFC) Halifax et de la BFC Esquimalt ainsi qu'une section de recherche sur les véhicules aériens à Ottawa.

R & D pour la défense Canada – Valcartier
RDDC Valcartier est le centre de recherche le plus diversifié et l'installation principale pour les activités de R & D sur les systèmes de combat, les systèmes opérationnels et les systèmes d'information. Des scientifiques et des techniciens de toutes les disciplines collaborent étroitement pour résoudre des questions complexes d'intégration, en vue d'appuyer les opérations actuelles et à venir des Forces canadiennes.

R & D pour la défense Canada – Ottawa
RDDC Ottawa est dans le peloton de tête, à l'échelle du pays, en ce qui a trait à l'exploitation des technologies sans fil et des technologies de l'information appliquées aux domaines de la défense et de la sécurité des sciences électromagnétiques appliquées à la guerre électronique, aux réseaux d'information, à la navigation, aux radars, aux effets radiologiques, aux systèmes spatiaux, aux environnements synthétiques et aux télécommunications. Le Centre d'Ottawa existe depuis plus de 60 ans et son travail porte sur des activités très variées, de la conception et de la recherche, jusqu'au déploiement. L'utilisation de ses technologies est répandue dans les Forces canadiennes et largement autorisée pour des applications militaires et civiles.

R & D pour la défense Canada – Toronto
RDDC Toronto est le centre d'expertise au pays pour les activités de R & D pour la défense portant sur la performance et la protection humaine, l'intégration des systèmes humains et la médecine opérationnelle. Sa mission consiste à accroître l'efficacité de l'humain et à assurer sa santé et sa sécurité dans des systèmes homme-machine ou dans des milieux hostiles.

R & D pour la défense Canada – Suffield
RDDC Suffield est le centre canadien de l'excellence en ce qui a trait à la défense chimique et biologique et à la technologie de contre-minage. Depuis sa création en 1941, le Centre a également poursuivi des travaux de recherche sur l'effet des chocs et des explosions, sur les objectifs aériens, sur les conditions climatiques, sur la mobilité des véhicules et sur le génie militaire. RDDC Suffield accueille le plus grand terrain d'essais expérimentaux au Canada et appuie le Centre canadien des technologies de déminage, avec qui il partage son site, ainsi que le Centre de technologie antiterroriste. De plus, il est équipé du seul laboratoire au Canada où peuvent être produits des agents chimiques. Ces agents servent au développement de nouveaux matériaux de protection et d'antidotes et à la recherche sur la détection et l'identification des agents chimiques et sur la décomposition des sous-produits.

Division de la recherche opérationnelle (DRO)
Nouvelle venue à RDDC, la DRO compte 140 scientifiques et technologues qui mènent des études et des analyses de recherche en vue de soutenir les opérations du MDN et des FC et qui interviennent chez leurs clients mêmes. Leurs recherches se caractérisent par l'application pratique de méthodes scientifiques et analytiques évoluées afin de faciliter la prise de décision et la résolution de problème au sein de la haute direction. La DRO s'intéresse à des questions comme l'optimisation des ressources, l'efficacité opérationnelle, les ressources humaines, les politiques stratégiques, les acquisitions, l'équipement et l'évaluation de la menace et des risques.

R & D pour la défense Canada – Programmes
RDDC Programmes assure la coordination centrale et la planification stratégique de nos programmes scientifiques et technologiques grâce à des interfaces avec nos groupes clients des Forces canadiennes et nos partenaires externes. RDDC Programmes fait partie du Quartier général de la Défense nationale qui est situé à Ottawa, en Ontario.

R & D pour la défense Canada – Services généraux
RDDC Services généraux se charge de la direction fonctionnelle et de la gestion centrale de nos services généraux et joue le rôle d'intermédiaire entre l'Agence et le ministère de la Défense nationale et le gouvernement du Canada. RDDC Services généraux fait également partie du Quartier général de la Défense nationale.

NOTRE PROGRAMME

Notre programme oriente ses activités de R & D vers les secteurs technologiques qui revêtent une importance capitale pour les opérations futures des FC. Son objectif principal est de veiller à ce que les Forces canadiennes soient prêtes et pertinentes sur le plan technologique pour fonctionner dans un environnement où l'accent portera de plus en plus sur l'interopérabilité avec les alliés, la guerre axée sur la technologie et les nouvelles menaces.

Objectifs clés de RDDC
Dans le plan d'activités 2002-2003 de RDDC, nous nous fixons une fois de plus des buts ambitieux qui respectent notre orientation et les besoins de nos clients. Les objectifs clés de 2002-2003 ont été décrits dans *Progressiste, Avant-gardiste* 2001. Tout au long du présent rapport, vous trouverez dans des encadrés, comme celui de cette page, les objectifs clés présentés dans le contexte approprié, et la description des progrès accomplis en vue de les atteindre.

Stratégie d'investissement technologique
La SIT est la stratégie qui vise à donner à RDDC les compétences requises dans les secteurs qui devraient s'avérer cruciaux pour les FC au cours des 10 à 15 années à venir. Elle met en valeur les travaux que nous allons entreprendre dans les 22 secteurs d'activité de R & D (voir Tableau 1 à la fin de ce rapport) en vue d'acquérir la capacité dont nous aurons besoin en sciences et technologie (S & T) pour la défense et la sécurité nationale. Elle s'harmonise avec l'orientation stratégique définie dans la Stratégie de défense 2020 et prévoit la réaffectation des ressources existantes et de nouveaux investissements. L'Analyse de la recherche opérationnelle est une récente addition à la SIT pour rendre compte du travail de notre nouvelle organisation, la Division de la recherche opérationnelle.

Objectifs clés liés à la SIT

Objectif : Élaborer une stratégie de financement pour la R & D dans le but d'achever, avant 2004, la mise en oeuvre de la Stratégie d'investissement technologique.

Résultat : Le cadre de la SIT a été élaboré et le Conseil consultatif de RDDC l'a approuvé. Le document présente une stratégie de financement pour la R & D nécessaire à l'achèvement de la mise en œuvre de la Stratégie d'investissement technologique avant 2004. L'objectif a été partiellement atteint avec l'addition de 7,8M $ au budget 2003-2004 de RDDC, en vue d'offrir un appui supplémentaire à la SIT.

Objectif : Recruter 85 spécialistes des S & T d'ici 2003.

Résultat : On avait recruté, en mars 2003, 71 des 85 spécialistes des S & T prévus en vue de satisfaire aux exigences de la SIT. Dans ce nombre, on en compte 20 qui sont les nouveaux spécialistes de S & T que RDDC embauche pour participer à la R & D dans le domaine de la défense chimique, biologique, radiologique et nucléaire (CBRN).

Objectif : Élaborer et mettre en oeuvre un plan détaillé des installations en vue du renouvellement de l'infrastructure.

Résultat : En mars 2003, 50 p. 100 du travail avait été accompli. Notre plan d'activités comprendra un plan décennal commençant en 2004-2005.

Programme de recherche et de développement
Notre programme de R & D est exécuté grâce à un nombre de mécanismes de recherche interreliés qui comprennent :

- Le Programme d'investigation technologique et d'application technologique (IT/AT)
- Le Programme de démonstration de la technologie
- Le Fonds d'investissement technologique
- Le Programme de recherche industrielle pour la défense

Le Programme d'investigation technologique et d'application technologique (IT/AT)
Notre programme technique se réalise par vecteur, c'est-à-dire par groupe d'activités de R & D. Chaque vecteur, conçu en collaboration avec les clients des FC, vise à la fois l'investigation technologique (IT) et l'application technologique (AT) et fait appel à une équipe constituée d'un personnel de R & D et de partenaires externes, soit des alliés, des universitaires et des membres du secteur privé. Les projets sont en général des projets quinquennaux d'une valeur allant de trois à six millions de dollars. Environ 600 de nos experts en science et technologie travaillant aux centres de recherches réalisent plus de 80 projets d'IT/AT. Cet élément du programme est financé par un fonds contractuel d'une valeur de 43 millions de dollars et représente au total 40 p. 100 de l'ensemble des dépenses de 2002-2003.

Programme de démonstration de la technologie (PDT)
Le PDT a été lancé en 1999 et a pour but de faire la démonstration des technologies conçues par RDDC et l'industrie canadienne dans le contexte des capacités, des concepts, de la doctrine, des opérations et du matériel réels et potentiels des futures Forces canadiennes (FC). Les organisations du MDN et des FC, les autres ministères, les organismes de défense des pays alliés et l'industrie canadienne peuvent proposer des projets.

En 2002-2003, la valeur des 31 projets actifs du PDT de RDDC se chiffrait à environ 61 M$, ce qui comprenait 37 M$ pour des contrats en R & D et 9 M$ provenant d'un financement externe et de contributions en nature. Le reste résulte du travail de quelques 150 des spécialistes des sciences de RDDC, dont le coût total est évalué à 15 M$ environ. Veuillez consulter le tableau 2 à la fin du rapport pour de plus amples renseignements sur le PDT.

Objectifs clés liés au PDT

Objectif : Élaborer une stratégie de financement en vue d'ajouter un élément de collaboration Canada-États-Unis au PDT d'ici mars 2003.

Résultat : La stratégie a été mise en place. Le financement du programme provient d'une part d'un financement direct accordé par nos partenaires nationaux et, d'autre part, de contributions en nature grâce à des ententes de collaboration avec nos partenaires internationaux. Environ 75 p. 100 des 31 projets actifs du PDT ont des liens avec des agences de défense aux États-Unis.

Objectif : Établir des partenariats avec l'industrie dans le cadre de cinq projets internationaux.

Résultat : Surpassé. Voici cinq exemples :

- Protection de la force contre les armes à effet de souffle améliorées
- Image opérationnelle commune 21
- Uniforme de combat (CB Plus)
- Système avancé de distribution de mission à distance - entreprendre l'élaboration et la démonstration d'une nouvelle génération de systèmes rentables de distribution axés sur la simulation des combats aériens.
- Surveillance et reconnaissance aériennes pour des forces de coalition – pour l'intégration de différents types d'information et de procédés en matière de surveillance afin de fournir au combattant un portrait amélioré des activités de coalition et d'assurer l'interopérabilité entre pays alliés.

Fonds d'investissement technologique (FIT)
Lancé en 1998, le FIT soutien financièrement des projets – à risques élevés, mais très prometteurs – qui pourraient avoir des retombées importantes sur des applications militaires. Des évaluateurs externes, issus d'universités et d'autres organisations de recherche, étudient chaque proposition en se fondant sur l'intérêt scientifique, la méthodologie technique, les compétences de l'équipe du projet et l'originalité. Ils évaluent également les propositions en fonction de leur possible utilité militaire et de leur apport à la SIT. Le FIT permet actuellement de parrainer 28 projets de R & D (voir le tableau 3 à la fin du rapport pour plus d'information). Six millions de dollars constituent le fonds nominal annuel pour les contrats de R & D, dans le cadre desquels il est attendu que nos centres de recherche se chargeront d'ajouter 25 p. 100. La valeur totale de cette composante de programme s'est élevée à environ 10 M$ en 2002-2003. Les projets types durent trois ans et ont une valeur qui s'élève à 1 M$. Les résultats des projets réussis sont ultérieurement intégrés au Programme de R & D en cours, garantissant ainsi que ces recherches novatrices ont des retombées et qu'elles sont utilisées.

Programme de recherche industrielle pour la défense (RID)
C'est par l'entremise du Programme RID que nous aidons les petites et moyennes entreprises à exploiter, en partenariat avec nous, les technologies émergentes.

Au cours de la dernière année, le succès que connaît le programme RID auprès de l'industrie canadienne, des Forces canadiennes et de nos propres scientifiques ne s'est pas démenti. Il existe de toute évidence un très grand nombre de projets correspondant aux critères du Programme. C'est pourquoi nous poursuivons nos efforts en vue d'augmenter la dotation en capital de ce dernier. Le Programme a également connu une croissance grâce à des liens que nous avons établis avec des programmes semblables au Canada et aux États-Unis. Dans le cadre de l'une des initiatives, nous parrainons conjointement des projets avec le programme de l'U.S. Air Force (USAF) Dual Use Science & Technology (DUST). Nous avons organisé un événement de taille au cours duquel nous avons accueilli l'USAF à Toronto afin qu'elle prenne connaissance de projets potentiels. Plus de 100 entreprises canadiennes, spécialisées dans les technologies, y ont participé.

Durant l'année financière 2002-2003, 34 projets totalisant environ 40 M$ étaient actifs, dont 15 M$ provenaient de RDDC à titre de R & D à contrat. Au cours de l'année 2002-2003, 13 nouveaux projets ont été parrainés dans le cadre du programme, pour un total de 10 M$ (dont 50 p. 100 fournis par RDDC). Veuillez consulter le tableau 4 à la fin du présent rapport pour d'autres renseignements concernant le Programme RID.

Politiques et avis en matière de sciences et de technologie

RDDC fournit au MDN et aux FC des avis stratégiques et opérationnels sur les produits et services scientifiques et technologiques. Cela comprend des avis sur les politiques relativement aux S & T, des études stratégiques, la recherche et l'analyse opérationnelle, l'appui au renseignement de sécurité technique et scientifique ainsi que la veille technologique et les activités d'action directe.

Nous devons examiner sans cesse les technologies disponibles dans le monde entier. Cela signifie, tout particulièrement, l'évaluation de la menace que pose la prolifération des technologies soviétiques. Celles-ci, tout comme les innovations diversifiées dans des domaines tels que les communications et l'informatique, la biotechnologie et la nanotechnologie, peuvent avoir des conséquences importantes sur les opérations militaires.

De plus, les technologies évoluent à un tel rythme qu'une analyse approfondie est nécessaire pour comprendre dans quelle direction elles vont, où les prochaines percées sont susceptibles de se produire et les effets que ces dernières auront sur la défense.

Consciente du coût élevé que supposent de telles analyses quand elles sont menées avec efficacité, RDDC continue de diversifier ses relations. Nous le faisons non seulement avec l'industrie de la défense, mais également avec des industries de divers secteurs. Cela nous permet de profiter de plusieurs sources qui, tout comme nous, évaluent où nous mènera vraisemblablement la R & D dans les années à venir.

Prestation du service et relations avec la clientèle

La prestation du service et les relations avec la clientèle : s'agit-il de mots vides qui provoquent notre indifférence, ou ces mots renferment-ils des valeurs fondamentales d'une signification réelle? Ces priorités ministérielles seraient vides de sens sans le travail acharné de notre personnel. Nous devons notre succès à la qualité du service et aux solutions novatrices que nous offrons à notre clientèle. Pour réussir dans le domaine de la R & D, il faut poser des milliers et des milliers de gestes quotidiennement, accumuler les petites victoires qui coïncident les unes avec les autres, parfois de façon inattendue, afin de former un grand ensemble cohérent.

Pour accomplir notre travail, nous devons pouvoir compter sur un réseau efficace et des relations fructueuses avec la clientèle.

Réseau

Nous avons investi un travail considérable en vue de renforcer nos partenariats avec les intervenants des S & T de partout au Canada et du monde entier. Nous avons des liens serrés avec d'autres ministères et agences, notamment le Centre de recherche sur les communications, le Conseil national de recherche du Canada, les laboratoires de Santé Canada, Environnement Canada et Agriculture Canada. Nous entretenons également des relations soutenues avec l'industrie canadienne, et nous sommes l'un des acteurs principaux dans les activités de l'OTAN pour la recherche et la technologie. Nous travaillons en étroite collaboration avec les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Australie et la Nouvelle-Zélande dans le cadre du TTCP (The Technical Cooperation Program), et nous avons des relations bilatérales (voir Tableau 6) avec sept principaux pays, soit les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Allemagne, la France, les Pays-Bas, la Suède et l'Australie.

Notre organisation peut compter sur un solide réseau. L'expertise de nos scientifiques et notre capacité de calibre mondial, dans le créneau où nous menons nos recherches, nous permettent de contribuer positivement à notre réseau.

Photo du haut : L'essai de coopération internationale (ECI) des récepteurs GPS évolués pour la défense (RGED), effectué par l'OTAN, est un travail de collaboration entre le personnel des FC et celui des Forces armées des É.-U.

À droite : Des membres du personnel de RDDC Ottawa et du laboratoire de recherche sur le vol du CNRC collaborent pour installer le radar SPOTSAR dans l'avant-train du CONVAIR 580.

Prestation du service et relations avec la clientèle

La prestation du service et les relations avec la clientèle : s'agit-il de mots vides qui provoquent notre indifférence, ou ces mots renferment-ils des valeurs fondamentales d'une signification réelle? Ces priorités ministérielles seraient vides de sens sans le travail acharné de notre personnel. Nous devons notre succès à la qualité du service et aux solutions novatrices que nous offrons à notre clientèle. Pour réussir dans le domaine de la R & D, il faut poser des milliers et des milliers de gestes quotidiennement, accumuler les petites victoires qui coïncident les unes avec les autres, parfois de façon inattendue, afin de former un grand ensemble cohérent.

Pour accomplir notre travail, nous devons pouvoir compter sur un réseau efficace et des relations fructueuses avec la clientèle.

Photo du haut : L'essai de coopération internationale (ECI) des récepteurs GPS évolués pour la défense (RGED), effectué par l'OTAN, est un travail de collaboration entre le personnel des FC et celui des Forces armées des É.-U.

À droite : Des membres du personnel de RDDC Ottawa et du laboratoire de recherche sur le vol du CNRC collaborent pour installer le radar SPOTSAR dans l'avant-train du CONVAIR 580.

Réseau

Nous avons investi un travail considérable en vue de renforcer nos partenariats avec les intervenants des S & T de partout au Canada et du monde entier. Nous avons des liens serrés avec d'autres ministères et agences, notamment le Centre de recherche sur les communications, le Conseil national de recherches du Canada, les laboratoires de Santé Canada, Environnement Canada et Agriculture Canada. Nous entretenons également des relations soutenues avec l'industrie canadienne, et nous sommes l'un des acteurs principaux dans les activités de l'OTAN pour la recherche et la technologie. Nous travaillons en étroite collaboration avec les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Australie et la Nouvelle-Zélande dans le cadre du TTCP (The Technical Cooperation Program), et nous avons des relations bilatérales (voir Tableau 6) avec sept principaux pays, soit les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Allemagne, la France, les Pays-Bas, la Suède et l'Australie.

Notre organisation peut compter sur un solide réseau. L'expertise de nos scientifiques et notre capacité de calibre mondial dans le créneau où nous mettons nos recherches, nous permettent de contribuer positivement à notre réseau.

Soutien à la clientèle

Nous suivons les recommandations de nos clients recueillies au moyen de différents mécanismes mis en place au cours des cinq dernières années dont, le Conseil consultatif de RDDC, le Comité d'examen du programme de R & D, les groupes témoins des clients de R & D, les groupes consultatifs sur les vecteurs (ensemble de projets R & D) ainsi que des études formelles et informelles de satisfaction des clients.

Améliorer les relations avec la clientèle

RDDC consacre considérablement de temps et d'énergie à comprendre ses clients et leurs besoins. Notre groupe des relations avec la clientèle s'est penché sur les façons d'améliorer nos services et a examiné un large éventail de questions dans le but de s'assurer que :

- Nous fournissons en temps voulu les meilleurs conseils en matière de S & T.
- Nous partageons les résultats des activités de R & D en temps opportun.
- Nous faisons connaître la faculté de RDDC à soutenir les opérations, et cette faculté est exploitée.
- Nous sommes en mesure de répondre à la demande croissante, relativement à la veille technologique et à l'analyse des tendances.
- Nous transférons avec une efficacité accrue la technologie à l'industrie.
- Nous intégrons régulièrement les vastes questions de sécurité nationales aux activités quotidiennes de RDDC.

Ces défis permanents ne sont pas exclusifs à RDDC. Nous espérons, cependant, que nos solutions reflètent notre engagement à l'égard de l'excellence et servent de balises à l'échelle mondiale à d'autres organisations semblables à la nôtre.

Aide à nos clients pour l'atteinte de leurs objectifs

Le MDN et les FC sont sollicités pour participer à des activités et à des missions variées. Une planification efficace est essentielle pour être en mesure de réagir promptement aux crises survenant au pays ou à l'étranger et pour contribuer aux opérations interarmées et interalliés. Le MDN et les FC fournissent leurs services au moyen de cinq programmes essentiels de capacité.

- Commandement et contrôle
- Exécution des opérations
- Soutien aux forces
- Développement des forces
- Politiques et stratégies du Ministère

Des membres du personnel des FC utilisant le système Athene pendant l'exercice Resolute Warrior qui s'est déroulé à la BFC Wainwright. Athene est un élément du système de commandement et contrôle.

COMMANDEMENT ET CONTRÔLE

Dan un monde où les innovations se succèdent à un rythme accéléré, et où même les spécialistes ont de la difficulté à se tenir à jour, R & D pour la défense Canada a fait preuve de leadership en orchestrant ses nombreuses activités de recherche en vue d'atteindre des résultats concrets et intégrés. Les ententes internationales de partage des coûts sont l'un des éléments essentiels qui contribuent à réaliser cette intégration; les projets de commandement et contrôle fournissent un excellent exemple pour comprendre la raison d'être de telles ententes.

Systèmes d'information de commandement et de contrôle

Dans le cadre de nos ententes bilatérales et multilatérales, nous collaborons avec de nombreuses organisations de défense alliées. Nous avons donc la possibilité d'établir divers partenariats et d'assurer ainsi aux FC l'accès à des technologies, à de l'information et à une expertise de pointe en matière de défense, issues de partout dans le monde. Une telle démarche améliore grandement l'interopérabilité avec nos alliés, ce qui constitue un atout énorme pour le renforcement des fonctions de commandement et contrôle.

Pour que tous les membres d'une force de coalition puissent accéder à une connaissance de la situation, il faut une infrastructure adéquate comprennant une information géospatiale (IG) qui sert de cadre de référence et qui procure une vision commune de l'espace de combat. Cependant, dans la réalité des opérations militaires, des crises peuvent surgir n'importe où dans le monde et, faute de temps, il serait impossible de produire l'information géospatiale nécessaire. En outre, garder à jour des données globales détaillées, au cas où, serait une solution trop coûteuse pour tous les pays, quels qu'ils soient.

La U.S. National Imaging and Mapping Agency a mis à l'épreuve l'expertise de RDDC en matière d'IG lorsqu'elle nous a demandé, dans le cadre d'une collaboration multilatérale, de déterminer comment construire et entretenir les bases de données numériques nécessaires (en faisant appel aux secteurs militaires, civils et commerciaux), et d'évaluer quelle serait la structure idéale de la Division de géomatique chargée de la gestion de la banque de données.

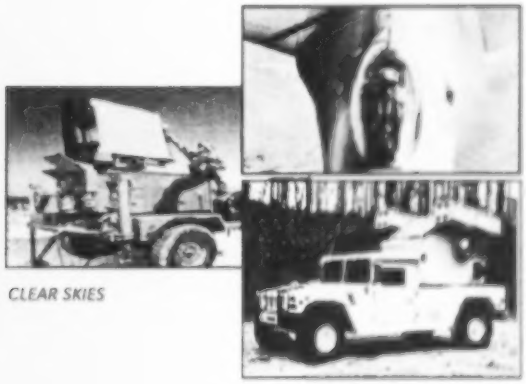
Une partie de ce travail consistait à mettre en œuvre une méthode pour étudier le flux des travaux occasionné par les crises (y compris les urgences imprévues liées à la demande et à la production) en vue d'être en mesure de répondre aux charges de travail supplémentaires. La méthode et les outils générés ont servi de guide pour l'élaboration de l'IG de l'avenir au Canada et de fondement aux travaux menés en collaboration avec les États-Unis et le Royaume-Uni.

Commandement et contrôle – Capacité du MDN et des FC de recueillir, d'analyser et de communiquer des renseignements, de planifier et de coordonner des opérations, et de fournir les moyens nécessaires pour diriger des forces de manière à remplir les missions.

Source : Plan de la Défense

NORAD, CLEAR SKIES et RDDC

Depuis 2001, d'importants efforts ont été investis pour renforcer la sécurité de l'espace aérien de l'Amérique du Nord. L'exercice *Clear skies* du NORAD en est l'un des résultats les plus importants.



CLEAR SKIES

Dans le même mouvement, RDDC a examiné l'utilité des unités d'artillerie antiaérienne (AAA). Ces dernières (radars Sentinel et missiles terrestres Avenger) servent de chasseurs complémentaires dans un système de défense aérienne par couches.

Premièrement, RDDC a entrepris une analyse opérationnelle pour évaluer la valeur ajoutée des unités d'AAA. Puis, nous avons suggéré une meilleure séquence d'engagement. Finalement, nous avons recommandé une attribution améliorée des ressources. Ces interventions ont mené au renforcement de la défense par couches utilisée dans l'exercice *Clear skies*.

Système de surveillance en orbite élevée

Ce projet – un partenariat entre RDDC, la Defense Advanced Research Projects Agency des États-Unis (DARPA) et Dynacon Inc. – vise à fournir un banc d'essai spatial pour faciliter la R & D liés à la poursuite des satellites, à l'imagerie et à l'analyse des données.

On a déjà étudié les exigences que comportent les microsatellites en orbite élevée, y compris celles concernant la tolérance au rayonnement, la puissance, les communications et le maintien en altitude. Les résultats ont confirmé qu'il était possible de placer un microsatellite en orbite élevée autour de la terre, et ils ont mené au lancement d'un projet PDT pour lequel on tablera sur le partenariat déjà établi.

Protection de l'identité et gestion des accès

À mesure que les FC s'engagent davantage dans des opérations de coalition avec des partenaires non traditionnels, partager l'information en toute sécurité, tout en protégeant la souveraineté du Canada, est devenu un sujet d'intérêt primordial.

RDDC a retenu deux moyens pour contrer cette difficulté. Premièrement, en collaboration avec les États-Unis, nous avons examiné des technologies de logiciel et de matériel informatique conçues sur mesure qui répondraient aux exigences des différents niveaux de sécurité. Deuxièmement, nous avons envisagé l'intégration de la fine fleur des logiciels commerciaux pour atteindre les mêmes objectifs. Une structure de gestion des accès protégés combinant les deux méthodes est maintenant disponible. Elle a suscité l'intérêt des ingénieurs de la sécurité de l'information au sein du MDN et des FC et, avec leur concours, nous sommes à planifier une démonstration à grande échelle pour laquelle nous nous servirons de l'infrastructure du réseau d'information de la Défense.

Du personnel de RDDC au travail à l'intérieur du Secure Mobile Networking Wireless Lab

EXÉCUTION DES OPÉRATIONS

Le mandat de RDDC consiste en partie à contribuer directement à la réussite des opérations militaires en exécutant des activités de R *fr* D qui améliorent le soutien, la connaissance, la protection et l'intervention en ce qui concerne les menaces éventuelles. De nouvelles techniques de guerre exigent de nouveaux moyens de défense, et nous sommes en train d'élaborer et de mettre à l'essai un large éventail d'outils militaires défensifs et offensifs pour relever les défis associés au champ de bataille multidimensionnel de demain.

Réduction des intervalles de plongée

La sécurité découle également de l'innovation. En effet, des scientifiques de RDDC ont prouvé que les intervalles de 18 heures entre les plongées faites avec des appareils respiratoires à circuit fermé peuvent être réduits en toute sécurité à seulement six heures ou moins. Ce gain opérationnel a attiré énormément l'attention au Canada et au sein des marines du monde entier.

Les travaux ont été effectués à l'Unité de plongée expérimentale (UPE) de RDDC à Toronto. Munie de tables indiquant les profils de décompression sûrs pour les plongées au cours desquelles est utilisé l'appareil canadien de déminage sous-marin, ainsi que d'un dispositif ultrasonore sophistiqué qui est capable de détecter des bulles dans le sang du plongeur, l'UPE s'est mise au travail. Son but consistait à déterminer le plus court intervalle entre les plongées que pourrait respecter en toute sécurité un plongeur équipé d'un appareil respiratoire à circuit fermé, tout en continuant de se conformer aux profils de décompression établis.

Le résultat – soit le triplement de l'efficacité d'une équipe de plongeurs de lutte contre les mines – a impressionné même les membres de l'équipe les plus expérimentés. On a déterminé que dans certaines circonstances, un intervalle de trois heures suffisait pour que la plongée suivante s'effectue en toute sécurité.

Réduction des intervalles de plongée

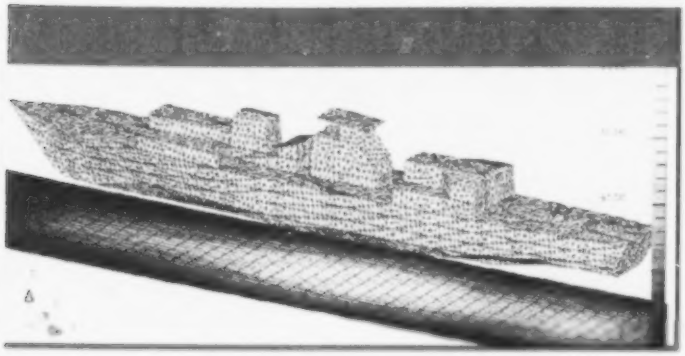
Neutralisation de la distorsion vocale

Pour les opérations de plongée en eau profonde – comme celles que la Marine a menées dans le cadre de missions de récupération de drogues en 1993 et en 1995 ou lorsqu'elle a prêté son assistance après la tragédie de la Swiss Air en 1999 – on utilise un mélange d'hélium et d'oxygène pour échapper aux effets incapacitants de l'azote sous pression. Or, l'utilisation de l'hélium donne lieu à un problème de distorsion vocale qui rend difficiles les communications avec la surface.

RDDC collabore avec le Centre de recherches sur les communications (CRC) à Ottawa pour résoudre ce problème grâce à un petit système qui permet d'éliminer la distorsion dans la voix du plongeur. De nombreux essais ont prouvé l'efficacité de ce système. RDDC et le CRC ont conclu un contrat de licence avec la société Aqualung Canada, dont le partenaire fabricant, Offshore Technology Systems, produira des « hélyphones » pour la Marine et le milieu de la plongée commerciale.

Exécution des opérations – Capacité du MDN et des FC d'employer la gamme des ressources militaires nécessaires pour remplir les missions, au moment et à l'endroit indiqués.

Source : Plan de la Défense



Réduction des signatures des navires

Les navires et leurs équipages ont une meilleure chance de survie s'ils peuvent éviter d'être détectés par des armes activées par le champ électromagnétique du navire. RDDC a proposé une nouvelle méthode fondée sur la démagnétisation du navire. Cette méthode consiste à décomposer les données de magnétisation globales du navire en éléments liés à l'orientation des circuits démagnétisants et, à partir des effets produits par chaque élément, à calculer les courants correspondants comme un problème inverse au moyen d'un algorithme de régularisation. Il en résulte une opération furtive magnétique qui réduit grandement le champ électromagnétique du navire. RDDC a démontré que cette approche permet de réduire la signature de façon optimale durant tout le voyage du navire.

Véhicules blindés légers – Transformer des notions complexes en une défense efficace

Nos recherches sur l'ensemble d'aides à la défense (EAD) du véhicule blindé léger (VBL) constituent un bon exemple du travail que nous effectuons dans un domaine complexe lié à l'exécution des opérations. Pour mieux illustrer un ensemble très complexe d'activités qui visent à doter l'Armée de terre d'un véhicule polyvalent ultra-moderne, nous avons détaillé les diverses étapes du projet et leur avons attribué une échéance appropriée.

Durant la phase I, maintenant terminée, nous avons mis à l'essai les divers composants de l'EAD de base. À la phase II, qui se déroule actuellement, nous faisons l'essai de plusieurs améliorations apportées à l'EAD et entreprenons des recherches dans certains secteurs clés de communication et de défense. Pour la phase III, nous

RECHERCHE DE RDDC SUR LE VÉHICULE BLINDÉ LÉGER (VBL) ENSEMBLE D'AIDES À LA DÉFENSE (EAD)

Évaluation des systèmes d'autoprotection

- Phase I – Démonstration EAD de base (terminée)
- Phase II – Démonstration EAD approfondie (en cours)
- Phase II – Recherche (en cours)
- Phase III – Essais de protection (proposé)

- Détection d'armes par alignement sur faisceau laser
- Systèmes d'éblouissement
- Systèmes d'avertissement d'approche de missiles
- Brouilleurs
- Leurres

- Manœuvres
- Tir de contre-batterie
- Déploiement de fumée multispectrale
- Récepteur d'alerte laser (HARLID™)

- Charges formées
- Plaques et bâtons volants
- Projectiles formés par explosion
- Charges fragmentées et à effet de souffle

- Traitement amélioré de l'information
- Contact sans fil avec des systèmes de détection à bord d'autres VBL
- Identification améliorée des menaces
- Interface homme-machine améliorée
- Contact amélioré avec applications au sol
- Protection étendue contre les grenades propulsées par fusée et les missiles antichars guidés
- Camouflage adaptatif

avons proposé des travaux sur des mesures de protection active (charges formées, plaques de blindage et munitions-flèches, charges fragmentées et à effet de souffle, projectiles formés par explosion) qui pourraient s'avérer très efficaces contre des munitions à énergie cinétique (à des vitesses de 800 à 1 800 mètres la seconde) et à énergie chimique (à des vitesses de 200 à 500 mètres la seconde).

Opérations en zone urbaine

Les opérations en milieu urbain sont une réalité sans cesse croissante pour l'Armée de terre et, dans le cadre des préparatifs continus en vue de ces opérations, on a demandé à RDDC d'aider à définir les capacités nécessaires au niveau opérationnel. Ce travail a permis d'établir la structure de l'exercice *Urban Challenge*, évaluation menée en mai 2002.

Douze concepts avancés dérivés d'une étude de l'OTAN sur les opérations en milieu urbain à l'horizon 2020 ont été proposés; il s'agit notamment d'utiliser des véhicules aériens sans pilote capables de survoler les toits et les rues et de pénétrer dans les bâtiments, les tunnels et les égouts, des munitions à guidage de précision pouvant entrer par une fenêtre ou une porte, ainsi que des systèmes de connaissance de la situation entièrement intégrés et améliorés à l'usage des soldats.

L'exercice *Urban Challenge* a démontré que les opérations en zone urbaine se révéleraient extrêmement difficiles pour n'importe quelle armée, même si elle est bien équipée ou organisée. Il a aussi fait ressortir un certain nombre de facteurs clés qui nous aideront à accroître davantage le rendement, la protection et la capacité de survie des soldats en milieu urbain.

RDDC et l'antiterrorisme

Après les attaques terroristes de 2001, RDDC a ajouté plusieurs initiatives importantes à ses travaux de R & D en matière d'antiterrorisme. Les nouvelles initiatives sont financées au moyen de fonds provenant du programme de sécurité nationale de 7,7 milliards de dollars annoncé dans le budget fédéral de 2001 et mis en valeur dans le budget de 2002.

***Initiative de recherche et de technologie CBRN* (IRTC)**

L'élément principal du plan visant à rehausser les capacités de sécurité nationale du Canada est un programme quinquennal baptisé Initiative de recherche et de technologie CBRN (IRTC), que gère RDDC au nom du gouvernement fédéral. Cette initiative constitue un élément clé de l'objectif fixé par le MDN et les FC au chapitre de l'exécution des opérations, c'est-à-dire accroître la « capacité globale de réagir aux menaces chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires (CBRN) ». L'IRTC vise à améliorer la capacité du Canada dans ces domaines en encourageant et en renforçant la recherche et les partenariats d'avant-garde.

Disposant d'un budget de 170 M$ échelonné sur cinq ans, les responsables de l'IRTC coordonnent la recherche, allouent des fonds et vont chercher les meilleurs talents et les meilleures idées partout où ils peuvent les trouver, notamment dans des institutions et entreprises qui n'ont peut-être jamais participé à un projet gouvernemental auparavant.

Une douzaine de ministères et d'organismes fédéraux participent à l'IRTC. Parmi les activités menées dans le cadre de l'IRTC en 2002-2003, mentionnons les suivantes :

- colloques/ateliers sur les questions de l'heure;
- soutien apporté aux grappes de laboratoires fédéraux;
- évaluation des nouvelles menaces et des nouveaux dangers associés aux technologies CBRN;
- élaboration d'outils, de méthodes et d'approches de gestion du savoir pour le secteur CBRN;
- activités de coopération avec des partenaires internationaux.

Pour obtenir ce genre de résultats, il faut faire appel à quelques-uns des meilleurs éléments de notre organisation et de nos partenaires, dans les secteurs public et privé, ainsi qu'à des experts militaires et à divers spécialistes en la matière. Ces partenariats sont le moyen le plus sûr de repousser les limites du savoir.

Centre de technologie antiterroriste (CTA)

Le CTA est un autre élément important du travail accompli par RDDC dans la lutte contre le terrorisme. Il est notamment chargé de former les premiers intervenants pour qu'ils puissent faire face à un incident biologique, chimique ou radiologique (détection, identification, manipulation et décontamination d'agents actifs). Cette formation consiste en des travaux pratiques dans des milieux contrôlés. Le CTA est également responsable d'évaluer l'équipement à l'usage des premiers intervenants et fournit un site d'évaluation pour la tenue d'essais analogues par l'industrie.

Une composante clé du CTA est le laboratoire modulaire médico-légal de chimie et de biologie conçu pour fournir tous les moyens nécessaires à l'identification d'agents chimiques et biologiques inconnus. Ces moyens vont des techniques classiques de microbiologie aux techniques génétiques et immunologiques de pointe. Un laboratoire modulaire de 1,3 M$ a été livré à la mi-novembre 2002 et devrait être opérationnel à la fin de 2003; d'autres laboratoires sont en voie d'élaboration. Cette installation conservera des échantillons de référence d'agents connus, dont la plupart se trouvent déjà dans la souchothèque de RDDC. D'autres seront transférés d'installations existantes ou importés de l'étranger. Avec l'aide de la GRC, on verra à ce que toutes les méthodes médico-légales et tous les protocoles du laboratoire respectent les normes requises, de sorte que la GRC puisse se servir des résultats d'analyses de laboratoire comme preuves lors de poursuites judiciaires entamées contre des terroristes ayant utilisé des agents chimiques ou biologiques. Le laboratoire sera le seul en son genre au Canada – le seul qui disposera des installations et des compétences spécialisées permettant de travailler en toute sécurité avec des agents chimiques et de les identifier formellement.

Exercice de détection radiologique

■ SOUTIEN AUX FORCES

Le travail de RDDC vise également à répondre à ce besoin opérationnel très important du MDN et des FC.

Soutien technique aux sous-marins de la classe *Victoria*

Depuis que des fissures ont été observées pour la première fois, en janvier 2002, sur les vannes de coque et de secours d'échappement des diesels des sous-marins de la classe *Victoria*, RDDC a collaboré étroitement avec le MDN et les FC afin d'apporter un soutien scientifique considérable.

Une forme d'endommagement des métaux appelée fragilité de revenu a été décelée et son incidence étudiée. Nous avons aussi aidé à définir et à effectuer des essais de réception, et nous avons révisé et approuvé les documents justificatifs en matière de sécurité produits par le Royaume-Uni ainsi que par le MDN et les FC pour les opérations sous-marinières.

Élaboration d'outils perfectionnés d'analyse structurale pour les NCSM de la classe *Victoria*
RDDC a mis au point des méthodes modernes et rapides pour calculer les risques d'effondrement de structures. Ces outils ont servi au cours de la dernière année pour appuyer les décisions opérationnelles prises au sujet des sous-marins de la classe *Victoria*. Ils ont permis de déterminer les effets des bosselures attribuables aux collisions.

Traitement de blessures à l'aide de pansements médicamenteux
Il est difficile de traiter les blessures durant le combat. De nombreux types de blessures peuvent se présenter, des personnes inexpérimentées peuvent être appelées à prodiguer des soins dans certaines circonstances, et des soldats blessés qui sont encore aptes peuvent devoir retourner au combat presque immédiatement.

Les recherches menées par RDDC ont abouti à la mise au point de pansements médicamenteux qui constituent une importante innovation dans le traitement de deux principaux types de blessures qui surviennent au combat : les brûlures et les lésions hémorragiques profondes par souffle.

Trois brevets ont été déposés en fonction de ces travaux de conception. L'une des technologies mises au point a été octroyée à l'industrie en vertu d'une licence. RDDC a signé un accord de collaboration avec la société Avitar Inc. afin de développer une nouvelle génération de pansements composites.

Durée de vie utile des *Hercules* – Un nouveau regard
Lorsque des inspections périodiques ont révélé des preuves de fatigue structurale dans la flotte vieillissante des *Hercules*, la Force aérienne a demandé à RDDC de réviser les calculs de la durée de vie en fatigue. En comparant les résultats des inspections de la flotte avec les résultats connus d'essais au banc, nous avons pu établir de nouvelles durées utiles en fatigue pour la flotte.

Partenariats en vue de soutenir les forces
Le partenariat entre RDDC, le CNRC ainsi que le MDN et les FC a continué de produire de précieuses applications S & T dans le domaine de la gestion du cycle de vie du matériel aéronautique. En voici quelques exemples :

- l'essai de fatigue multinational en grandeur réelle de la structure du CF-18 *Hornet*;
- l'achèvement des travaux de mise au point et d'évaluation dans le cadre du projet de technologies de remplacement du chrome dur, et la production de données de qualification initiales relatives à deux revêtements qui pourraient remplacer le chrome dur électrolytique utilisé actuellement sur les trains d'atterrissage des aéronefs des FC;
- les améliorations importantes visant à réduire la fissuration par corrosion sous contrainte de l'alliage d'aluminium utilisé sur de nombreuses structures d'aéronefs, en particulier celle du CC-130 *Hercules*, notamment grâce à un processus fiable de traitement thermique appelé rétrogression et re-vieillissement; ce processus peut être appliqué à une région limitée de grands composants avant ou après l'installation;
- la démonstration réussie du rendement de piles à basses températures pour répondre aux besoins des FC, notamment les piles Li-ion rechargeables militaires.

Soutien aux forces – Capacité du MDN et des FC de réparer et d'entretenir le matériel, de loger et de soutenir le personnel et de fournir l'infrastructure et les ressources nécessaires à l'appui des opérations militaires.

Source : Plan de la Défense

Centre canadien des technologies de déminage (CCTD)

Au début de 2003, le financement du CCTD a été renouvelé pour trois autres années. Pendant cette période, son activité portera principalement sur des projets à court terme visant à appliquer la technologie sur le terrain. Jusqu'à maintenant, cinq produits ont atteint ce stade et d'autres devraient suivre. Ces réalisations seront conformes au mandat du CCTD, c'est-à-dire concevoir des technologies soutenables et peu coûteuses qui agiront contre les mines, puis les déployer avec succès sur le terrain.

■ DÉVELOPPEMENT DES FORCES

Cette capacité est essentielle à la réussite dans tous les autres domaines. Le recrutement, l'instruction et l'amélioration des capacités existantes afin de relever les défis prévus ou réels auront une grande et vaste portée. Si l'on ne parvient pas à développer les ressources nécessaires, il sera impossible de mener à bien les opérations.

CapDEM – Processus d'acquisition pour répondre au besoin de déploiement rapide

L'actuel processus d'approvisionnement de la Défense peut prendre plusieurs années à réaliser. Comme il faut maintenant 15 ans en moyenne pour progresser de la conception au déploiement et que les changements technologiques se produisent selon un cycle de trois à cinq ans, les acquisitions sont souvent démodées bien avant l'aboutissement du processus.

Grâce à l'introduction de CapDEM (qui signifie « définition, application technique et gestion de la capacité de collaboration »), RDDC et divers représentants de l'ensemble du MDN visent à résoudre ce problème de deux façons : améliorer la planification à long terme axée sur les capacités en harmonisant les besoins stratégiques avec les niveaux de financement prévus sur une période de 25 ans, et réduire de 30 p. 100 le cycle d'acquisition dans le cas des projets approuvés.

Pour atteindre ces buts, CapDEM fait appel à la modélisation et à la simulation ainsi qu'à un processus rigoureux pour déterminer les capacités requises, les lacunes et les technologies susceptibles de combler ces lacunes.

Formation et maintien en poste des pilotes

Lorsque la Force aérienne nous a mis au défi de tourner notre attention vers la formation et le maintien en poste des pilotes et des questions comme les heures de vol, nous avons produit un modèle du groupe professionnel militaire (GPM) des pilotes.

À cette fin, et en collaboration avec des experts en la matière de chaque collectivité aéronautique, nous avons acquis une compréhension approfondie du GPM des pilotes et créé le modèle de simulation des processus de formation, d'intégration et de maintien en poste des pilotes (PARSim).

En 2002-2003, ce modèle a beaucoup servi à la préparation de documents sur les collectivités des CF-18 *Hornet* et CP-140 *Aurora*, de même qu'à une évaluation globale de la formation et du maintien en poste des pilotes dont les résultats ont été communiqués au Chef d'état-major de la Force aérienne.

Sélection des membres de la Branche des services de police militaire

Lorsque le Grand prévôt des FC s'est adressé à nous pour relever un autre défi, à savoir restructurer le système de dotation de la police militaire, nous avons

Développement des forces - Capacité du MDN et des FC de recruter et de former du personnel, d'examiner, de mettre à l'essai et d'acquérir du matériel, et de concevoir la structure des forces nécessaire pour développer des forces militaires polyvalentes et aptes au combat.

Source : Plan de la Défense

Pilotes d'hélicoptères Cormorant à la BFC Gander

transformé une procédure désuète en un processus d'avant-garde. L'ancien système, qui comportait une étude de dossier, une entrevue et un test écrit, regroupe maintenant les « pratiques exemplaires » de forces policières civiles. Aujourd'hui, les candidats participent à une série d'exercices de dynamique de groupe, de jeux de rôles, d'entrevues et de tests de compétence qui évaluent non seulement les aptitudes à rédiger mais aussi la mémoire et le sens de l'observation. Tous ces éléments visent à refléter les compétences requises pour être un membre efficace de la police militaire.

Sondages – Outil de changement pertinent

Les sondages jouent un rôle clé dans la réalisation des changements organisationnels nécessaires, notamment de nouvelles politiques et de nouveaux programmes. RDDC a mis deux ans à élaborer deux sondages qui ont été menés et qui sont maintenant en cours d'analyse. Ces sondages devraient faire ressortir certaines données clés sur les répercussions que la fréquence et l'intensité des déploiements, les absences et la charge de travail ont sur les membres des FC, leurs proches et l'organisation.

■ POLITIQUES ET STRATÉGIES DU MINISTÈRE

RDDC contribue également aux activités du MDN et des FC dans cet important domaine innovateur. Voici quelques-uns des projets auxquels nous travaillons.

Un rôle pour les aéronefs civils et les véhicules sans pilote dans la surveillance maritime

Assurer la sécurité maritime du Canada et de ses vastes étendues n'est pas une mince tâche. Le CP-140 *Aurora* est le principal moyen que les FC emploient pour fournir des services de renseignement, de surveillance et de reconnaissance (RSR) maritimes. Néanmoins, les commandants continuent de faire face à des réductions des ressources disponibles à cette fin, car l'*Aurora* sert également aux opérations de contingence, à la sécurité maritime du continent et, éventuellement, à la surveillance de l'Arctique.

Compte tenu de ces nombreuses exigences, RDDC a examiné la possibilité d'ajouter des aéronefs civils à l'*Aurora* pour assurer la surveillance maritime. Une analyse et une simulation par ordinateur ont permis

Politiques et stratégies du Ministère – Capacité du MDN et des FC d'élaborer et de mettre en œuvre des politiques et des stratégies ministérielles qui permettent d'atteindre les grands objectifs du gouvernement, de gérer les activités ministérielles et de prodiguer des conseils en matière de défense et de sécurité.

Source : Plan de la Défense

de conclure que cette capacité supplémentaire pourrait accroître, de façon rentable, la probabilité de détection des cibles de surface. Les résultats servent actuellement à appuyer les décisions prises aux niveaux supérieurs au sein du MDN et des FC.

Cette année, RDDC ainsi que le MDN et les FC ont effectué des essais tout aussi pertinents, mais en vertu d'un mandat plus large, afin d'évaluer trois véhicules de surveillance sans pilote offerts présentement par l'industrie. Ces véhicules sont très prometteurs pour ce qui est d'un grand nombre de tâches militaires et civiles, y compris la surveillance maritime. Les résultats des essais ont été analysés et ont fourni d'importantes données opérationnelles sur l'utilisation possible de ces véhicules par le MDN et les FC.

Environnements synthétiques des forces de l'avenir – Simulation de vol d'un véhicule de surveillance sans pilote

Prestation de conseils au MDN et aux FC sur l'évolution de l'Armée américaine vers la Force objective

En avril 2002, RDDC et l'Armée américaine ont conclu une entente sur 24 points prioritaires allant de suivis et réunions techniques à la poursuite de nouveaux accords de collaboration. Plusieurs accords ont été négociés et mis en place :

- entente de projet sur la protection balistique du soldat;
- annexes d'échanges de données sur les suites d'aides de défense et la protection contre les effets de souffle des mines;
- attributions d'un groupe de travail sur les technologies liées à l'équipement du soldat et les futurs systèmes de conduite de tir;
- plan expérimental conjoint sur la connaissance de la situation en réseau.

Jeux de guerre pour la planification à long terme

En 2002-2003, RDDC et les FC ont réalisé une étude sur les capacités de combat (développement et structuration des forces, acquisition de l'équipement et élaboration de la doctrine et de la tactique) du groupe-brigade de la Force principale de contingence.

Cette étude, baptisée *Bronze Zizka*, était la première recherche opérationnelle au niveau de la brigade menée dans les FC depuis 1984 et l'un des plus imposants jeux de guerre jamais entrepris au Canada. L'étude a fourni des renseignements intéressants sur les points forts et les points faibles du groupe déployable envisagé pour 2005-2006.

Entre autres applications, les résultats de l'étude permettront à l'Armée de terre de mieux définir les structures et les capacités dont l'Armée de demain aura besoin après 2010.

Réduire, mais jusqu'où?

On a demandé à RDDC de voir jusqu'où les diverses flottes de la Force aérienne pouvaient être réduites avant d'être incapables de mener des opérations. Nous avons élaboré un modèle faisant appel à des facteurs clés relatifs à l'utilisation des flottes, par exemple les heures de vol et le rendement attendu des aéronefs et du personnel. L'étude a procuré à la Force aérienne des données clés dont elle aura besoin pour prendre ses futures décisions en matière de structure.

Vision à long terme

RDDC a effectué une analyse afin de déterminer les systèmes qui pourraient satisfaire ou dépasser les capacités génériques que possède actuellement le CF-18 Hornet. Cette analyse lui a permis d'évaluer une série d'aéronefs et de technologies visant à fournir ces capacités dans le contexte de la sécurité du territoire et des opérations expéditionnaires.

L'étude servira de fondement à d'autres analyses et décisions des FC en prévision de l'horizon 2015-2020.

Capacité scientifique et technologique

RDDC a pour mission de veiller à ce que les Forces canadiennes soient prêtes et pertinentes sur le plan technologique. Nous mettons au service des FC et des alliés du Canada l'expérience que nous avons acquise depuis plus de 60 ans dans la S & T de pointe. Nos conseils et nos innovations appuient et renforcent notre défense et notre sécurité nationale.

Dans le domaine de la défense, la S & T évolue à un rythme remarquable. Qualifiés par certains de Révolution dans les affaires militaires, ou RAM, ces progrès – à la fois des outils et des méthodes – signifient que pour conserver sa pertinence et son interopérabilité avec ses alliés, le Canada a dû adopter le concept de la guerre technologique. Nous prenons part à une transformation majeure des capacités de combat.

Le contexte de la sécurité nationale change lui aussi, à mesure qu'augmentent les risques pour les sociétés modernes : nouveaux dangers pour la santé, changements climatiques, bioterrorisme, cyberterrorisme et vulnérabilité des infrastructures essentielles. Des mesures de défense et de contre-attaque découleront également des innovations technologiques qui alimentent la RAM.

■ REPOUSSER LES FRONTIÈRES DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

Voici un aperçu du travail de RDDC dans quelques-uns des créneaux qui nous offrent des possibilités d'exceller et d'innover.

RDDC et les logiciels commerciaux d'architecture navale

Au cours des dernières années, RDDC a constitué une vaste bibliothèque de logiciels que les programmeurs internes et externes utilisent et réutilisent pour élaborer un certain nombre d'applications. À titre de bon exemple des applications possibles, mentionnons les outils logiciels mis au point par le MDN et les FC pour les analyses structurales et hydrodynamiques des navires et des sous-marins.

Le soldat de l'avenir

À quoi ressemblera le soldat de l'avenir? Équipé de capteurs à la fine pointe de la technologie, d'aides à la conduite de tir et d'ordinateurs dotés de dispositifs de visualisation ainsi que de dispositifs auditifs et vibrotactiles, le soldat de l'avenir ressemblera davantage à un personnage de science-fiction qu'à un guerrier du passé. Mises au point avec l'aide d'outils de modélisation et de simulation conçus par RDDC, ces technologies seront fournies aux soldats canadiens dans une trousse intuitive et conviviale qui optimisera leur efficacité et leur capacité de survie sur le champ de bataille.

Capacité scientifique et technologique

RDDC a pour mission de veiller à ce que les Forces canadiennes soient prêtes et pertinentes sur le plan technologique. Nous mettons au service des FC et des alliés du Canada l'expérience que nous avons acquise depuis plus de 60 ans dans la S & T de pointe. Nos conseils et nos innovations appuient et renforcent notre défense et notre sécurité nationale.

Dans le domaine de la défense, la S & T évolue à un rythme remarquable. Qualifiés par certains de Révolution dans les affaires militaires, ou RAM, ces progrès – à la fois des outils et des méthodes – signifient que pour conserver sa pertinence et son interopérabilité avec ses alliés, le Canada a dû adopter le concept de la guerre technologique. Nous prenons part à une transformation majeure des capacités de combat.

Le contexte de la sécurité nationale change lui aussi, à mesure qu'augmentent les risques pour les sociétés modernes : nouveaux dangers pour la santé, changements climatiques, bioterrorisme, cyberterrorisme et vulnérabilité des infrastructures essentielles. Des mesures de défense et de contre-attaque devraient également des innovations technologiques qui alimentent la RAM.

REPOUSSER LES FRONTIÈRES DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

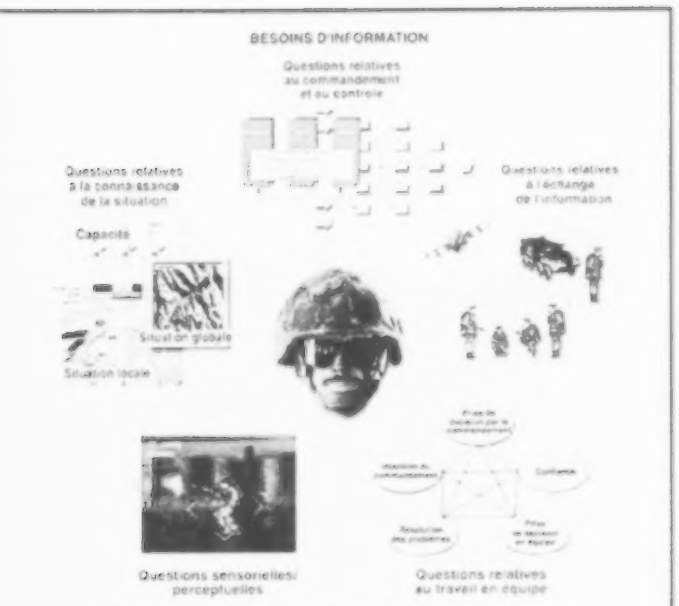
Voici un aperçu du travail de RDDC dans quelques-uns des créneaux qui nous offrent des possibilités d'exceller et d'innover.

RDDC et les logiciels commerciaux d'architecture navale

Au cours des dernières années, RDDC a constitué une vaste bibliothèque de logiciels que les programmeurs internes et externes utilisent et revitalisent pour élaborer un certain nombre d'applications. À titre de bon exemple des applications possibles, mentionnons les outils logiciels mis au point par le MDN et les FC pour les analyses structurales et hydrodynamiques des navires et des submersibles.

Le soldat de l'avenir

À quoi ressemblera le soldat de l'avenir? Équipé de capteurs à la fine pointe de la technologie, d'aides à la visualisation et d'ordinateurs dotés de dispositifs de visualisation ainsi que de dispositifs audio et vidéo, le soldat de l'avenir ressemblera davantage à un personnage de science-fiction qu'à un guerrier du passé. Mieux armé grâce à l'aide d'outils de modélisation et de simulation conçus par RDDC, ces technologies seront fournies aux soldats canadiens dans une trousse intégrée et personnalisée qui optimisera leur efficacité et leur capacité de survie face à l'ampleur de l'enjeu.


BESOINS D'INFORMATION
Questions relatives au commandement et au contrôle
Questions relatives à la connaissance de la situation
Questions relatives à l'échange de l'information
Capacité
Situation locale
Questions sensorielles/ perceptuelles
Questions relatives au travail en équipe

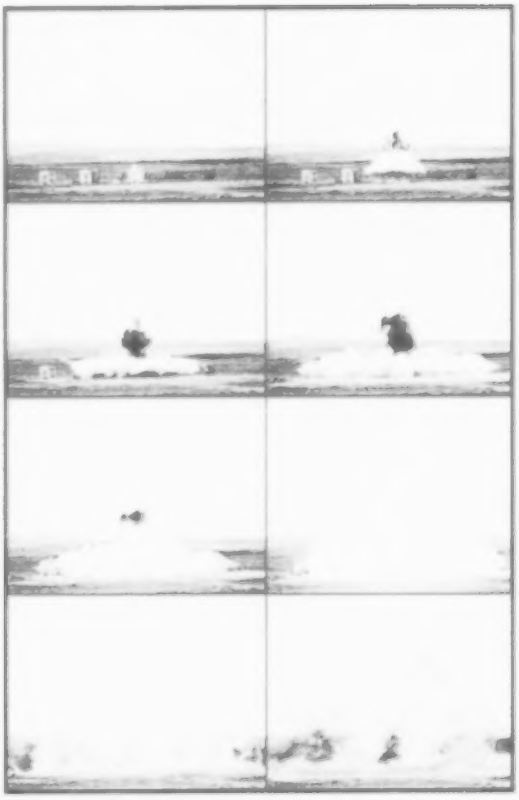
Les besoins des soldats en matière d'information établis grâce à l'analyse cognitive des tâches.

Les outils de modélisation et de simulation offrent des occasions sûres et économiques d'entraîner les soldats, de répéter les missions et d'évaluer l'équipement avant de l'acheter. Ces outils sont essentiels au succès du projet de démonstration technologique des besoins des soldats en matière d'information, qui compte maintenant trois années d'activité. En tout, 51 expériences distinctes ont été effectuées, dont certaines ont contribué à l'acquisition d'un équipement de vision, d'éclairage et de visée de nuit pour l'opération *Apollo*, ainsi que de postes radio personnels destinés aux militaires affectés à l'opération *Athena*.

Défense contre les armes à effet de souffle améliorées (AESA)

Les AESA comme les armes thermobariques et les munitions combustible-air sont des menaces comparativement nouvelles qui se répandent rapidement. Par exemple, le système thermobarique RPO-A est déjà en service dans au moins 26 pays, et la liste des pays qui l'utilisent ne fera que s'allonger au cours des prochaines années.

Mais qu'est-ce qui fait la popularité des AESA? En termes simples, disons que les AESA sont extrêmement meurtrières. Elles produisent des températures plus élevées et des ondes de choc plus longues que les armes brisantes à fragmentation conventionnelles. L'explosion que produisent les AESA peut aussi se propager autour, à l'intérieur, en-dessous ou au-dessus de structures en plein air (p. ex., murs, tranchées, trous) qui protégeraient les gens de l'explosion et des fragments produits par des munitions conventionnelles. La propagation de l'explosion accroît considérablement la létalité dans les espaces clos comme les bâtiments, les tunnels, les véhicules et les ouvrages de défense de campagne.



RDDC s'emploie à lutter contre les AESA en déterminant leurs limites (p. ex., leur portée et leur force) et leurs effets sur le corps humain et les ouvrages comme les fortifications, les installations de camp et les édifices urbains types. La recherche portera principalement sur le soutien aux opérations de déploiement au moyen d'une protection accrue et de contre-mesures efficaces, mais elle est aussi censée améliorer la politique de sécurité nationale et la capacité des FC de réagir à des situations d'urgence à l'échelle du Canada. Elle devrait également mener à l'établissement de normes de protection plus larges pour les responsables de l'application de la loi.

Détection à travers les murs

Toute innovation qui permet une détection accrue *et* plus sûre des menaces éventuelles attirera beaucoup d'attention. Les technologies de détection à travers les murs offrent de tels avantages, utilisant les techniques radar pour révéler à distance le contenu principal d'une pièce ou d'un espace. Il s'agit d'un domaine prometteur pour RDDC, et la recherche actuelle est axée sur la mise au point de différents types de capacités. Des détecteurs à distance de sécurité, des radars mobiles montés sur robots ou véhicules téléguidés et des configurations multistatiques qui permettent aussi l'écoute discrète sont présentement soumis à des essais. En outre, on s'efforce d'apporter des améliorations à l'imagerie radar. Une capacité d'imagerie 3D de la technologie de surveillance à travers les murs devrait permettre de repérer un chien ou un chat, de distinguer un enfant d'un adulte et de déterminer si une personne porte une arme telle qu'un fusil. Bien qu'elle en soit encore à ses débuts, la technologie de surveillance à travers les murs pourrait être appliquée à l'antiterrorisme, aux opérations militaires en milieu urbain et aux activités policières.

BioSteel – Un partenariat avec l'industrie pour l'obtention d'un gilet pare-balles souple de qualité supérieure

Les propriétés des toiles d'araignée sont légendaires – en particulier celles des toiles produites pour attraper de gros insectes qui se déplacent rapidement. C'est en raison de ses propriétés mécaniques que la « soie de trame d'araignée » se révèle un matériau idéal pour la fabrication de gilets pare-balles qui offrent une protection et un confort supérieurs, tout en étant plus souples et plus légers.

C'est ce que cherche à faire NEXIA Biotechnologies Inc., l'entreprise qui fabrique le BioSteel, une fibre de soie d'araignée extrêmement solide produite, au moyen d'un processus breveté, dans le lait de chèvres transgéniques.

Dans le cadre de ses travaux de R & D, NEXIA (avec l'appui de notre Programme de recherche industrielle pour la défense) a fait appel à RDDC en raison de son expertise dans la conception et l'évaluation de tissus balistiques. Avec trois autres partenaires, nous travaillons à la sélection des séquences d'ADN qui possèdent de bonnes propriétés mécaniques en vue de la production d'une fibre optimale ayant des applications balistiques.

Objectifs clés liés aux innovations S & T

Objectif : Introduire au moins 10 innovations scientifiques et technologiques qui sont reconnues à l'échelle internationale.

Résultat : Objectif surpassé. Voici 10 exemples pour 2002-2003.

1. Le pénétromètre du fond marin, qui comprend un logiciel de savoir-faire et de traitement de données servant à déterminer la densité du fond marin touché par le dispositif du type javelot; licence attribuée à A.G.O Environmental Electronics Ltd et à Jasco Research Ltd (Vancouver, C.-B.).
2. Le logiciel ShipMO, qui facilite la compréhension des mouvements des navires en mer; licence attribuée à QinetiQ Ltd, une entreprise britannique.
3. Le radar haute fréquence à ondes de surface (RHFOS) élaboré en collaboration avec Raytheon Canada. Le RHFOS est de plus en plus reconnu à l'échelle internationale pour la poursuite d'objectifs à la surface de la mer.
4. Le SHINCOM II (Système de communication intégré embarqué), une technologie mise au point conjointement avec DRS Ltd; utilisée par la marine américaine à bord de porte-avions CVN choisis et de frégates de la classe Aegis sélectionnées.
5. L'instruction de mission avancée à distance, un système élaboré en collaboration avec l'entreprise CAE Inc. et le laboratoire de recherches des forces aériennes des États-Unis. Ce système est conçu pour réduire considérablement les insuffisances en capacité avancée d'instruction au combat auxquelles la force aérienne se heurte, en mettant au point et en démontrant une génération de systèmes de simulation rentables.
6. Le simulateur de système de mission aérienne tactique (SSMAT), projet de démonstration de technologies exécuté avec les FC, l'Université Carleton, XWave, HFE et l'US Army, aboutissant à la conceptualisation et à la mise au point du projet canadien de l'environnement synthétique spatial.
7. La modélisation de la dispersion en zone urbaine (UDM), projet de collaboration entre le Canada, les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Australie, mis au point pour évaluer les modèles de dispersion d'agents chimiques et biologiques dans les zones urbaines. La UDM a été validée par des essais en laboratoire et sur le terrain et elle a été utilisée opérationnellement pendant l'hiver 2002 à Salt Lake City.
8. La protection des forces contre les armes à effet de souffle améliorées est une série d'initiatives visant à endurcir les FC et les autres forces contre les armes à effet de souffle et les menaces d'explosifs terroristes improvisés. Y participent les FC, la GRC, Solliciteur général Canada et TPSGC.
9. L'uniforme de combat CBplus est un système de protection en train d'être conçu pour protéger les soldats contre les agents de guerre et les produits chimiques industriels. Les participants comprennent le laboratoire de la TNO des Pays-Bas et la Swedish Defence Research Agency (FOI). Veuillez consulter les pages 19-20 pour en savoir plus sur le Soldat de l'avenir.
10. RDDC conçoit en collaboration avec un certain nombre de partenaires le prototype d'un système télécommandé de chasse aux mines (STCM) semi-submersible. Un accord de marketing et de production conjoints a déjà été conclu entre l'industrie canadienne et DCN International (de France) pour mettre au point le STCM à des fins opérationnelles.

Objectif : Commencer des travaux de R & D au moins dans trois nouveaux secteurs qui traitent les questions de sécurité nationale d'ici 2003.

Résultats : Aide à la décision des forces interarmées en ce qui concerne les interventions collectives aux menaces asymétriques; systèmes de gestion et de défense des forces interarmées; surveillance en orbite élevée.

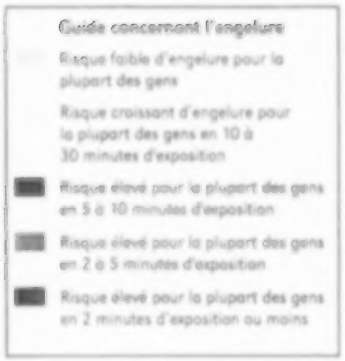
Objectif : Avoir au moins trois concepts basés sur les technologies nouvelles acceptées pour être expérimentées d'ici septembre 2003.

Résultats : Conception d'alliages magnétiques à mémoire de forme; technologie d'enduit ultra mince pour les poudres à l'échelle nanométrique; création d'un système de matériaux intelligents et mise à l'épreuve de structures d'aéronefs.

Tableau de calcul du refroidissement éolien

où T air = Température de l'air en °C et V_{10} = Vitesse observée du vent à une altitude de 10 m, en km/h.

T air / V_{10}	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47	-53	-58
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56	-62	-68
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-44	-51	-57	-64	-70
30	0	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-69	-76
55	-2	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-80
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66	-73	-80
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81


Guide concernant l'engelure
Risque faible d'engelure pour la plupart des gens
Risque croissant d'engelure pour la plupart des gens en 10 à 30 minutes d'exposition
Risque élevé pour la plupart des gens en 5 à 10 minutes d'exposition
Risque élevé pour la plupart des gens en 2 à 5 minutes d'exposition
Risque élevé pour la plupart des gens en 2 minutes d'exposition ou moins

Révision de l'indice de refroidissement du vent à l'aide de données humaines

Les scientifiques savaient que l'indice de refroidissement du vent était imparfait. À la suite d'un atelier international tenu sur ce sujet et dans le cadre duquel RDDC a joué un rôle crucial, Environnement Canada et le U. S. Office of the Federal Coordinator of Meteorology ont décidé d'élaborer un programme de révision de l'indice de refroidissement du vent afin de mettre à jour et de corriger ce dernier en ayant recours à des données humaines. Vu notre participation à un programme similaire appuyé par les Forces canadiennes et notre expertise dans ce domaine, des scientifiques de RDDC ont été invités à piloter le projet. Au moyen de techniques de modélisation, de mannequins et d'essais sur des humains, un nouvel indice de refroidissement du vent et un guide sur les gelures ont été mis au point, validés et lancés au Canada et aux États-Unis, suscitant beaucoup d'attention de la part des milieux scientifiques, des médias et du public.

Tableau de calcul du refroidissement éolien

où T air = Température de l'air en °C et V_{10} = Vitesse observée du vent à une altitude de 10 m, en km/h.

T air	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
V_{10}												
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47		-58
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45		-57	-63
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41			-60	-66
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43		-56	-62	-68
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-44		-57	-64	-70
30	0	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46		-59	-65	-72
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47		-60	-66	-73
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41			-61	-68	-74
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42		-55	-62	-69	-75
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42		-56	-63	-69	-76
55	-2	-8	-15	-22	-29	-36	-43		-57	-63	-70	-77
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36	-43		-57	-64	-71	-78
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44		-58	-65	-72	-79
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44		-58	-65	-72	-80
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45		-59	-66	-73	-80
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45		-60	-67	-74	-81

°C	-30	-25	-20	-15	-10	-5	-0	°C
°F	-22	-13	-4	5	14	23	32	°F

Guide concernant l'engelure

Risque faible d'engelure pour la plupart des gens

Risque croissant d'engelure pour la plupart des gens en 10 à 30 minutes d'exposition

Risque élevé pour la plupart des gens en 5 à 10 minutes d'exposition

Risque élevé pour la plupart des gens en 2 à 5 minutes d'exposition

Risque élevé pour la plupart des gens en 2 minutes d'exposition ou moins

Révision de l'indice de refroidissement du vent à l'aide de données humaines

Les scientifiques savaient que l'indice de refroidissement du vent était imparfait. À la suite d'un atelier international tenu sur ce sujet et dans le cadre duquel RDDC a joué un rôle crucial, Environnement Canada et le U. S. Office of the Federal Coordinator of Meteorology ont décidé d'élaborer un programme de révision de l'indice de refroidissement du vent afin de mettre à jour et de corriger ce dernier en ayant recours à des données humaines. Vu notre participation à un programme similaire appuyé par les Forces canadiennes et notre expertise dans ce domaine, des scientifiques de RDDC ont été invités à piloter le projet. Au moyen de techniques de modélisation, de mannequins et d'essais sur des humains, un nouvel indice de refroidissement du vent et un guide sur les gelures ont été mis au point, validés et lancés au Canada et aux États-Unis, suscitant beaucoup d'attention de la part des milieux scientifiques, des médias et du public.

■ EFFET DE LEVIER ET PRODUCTION DE RECETTES

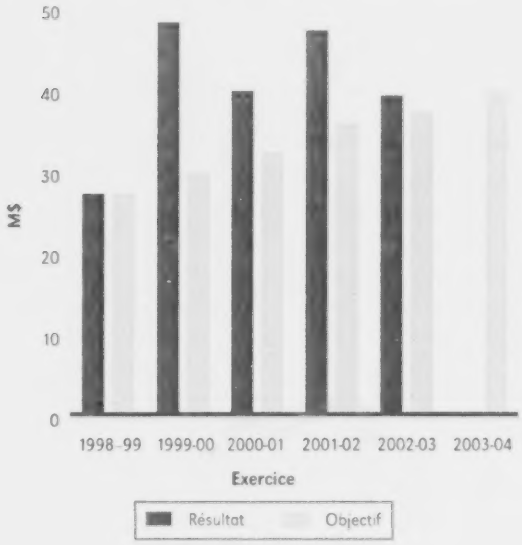
Objectif : Obtenir chaque année un effet de levier de 40 M$ auprès d'alliés et de 30 M$ auprès de partenaires nationaux et générer des recettes de 10 M$ à partir de sources externes d'ici 2004. Les objectifs fixés pour 2002-2003 sont respectivement de 38 M$, 28 M$ et 8,5 M$.

Résultats : Les trois graphiques ci-dessous présentent une perspective pluriannuelle de notre rendement dans ces domaines.

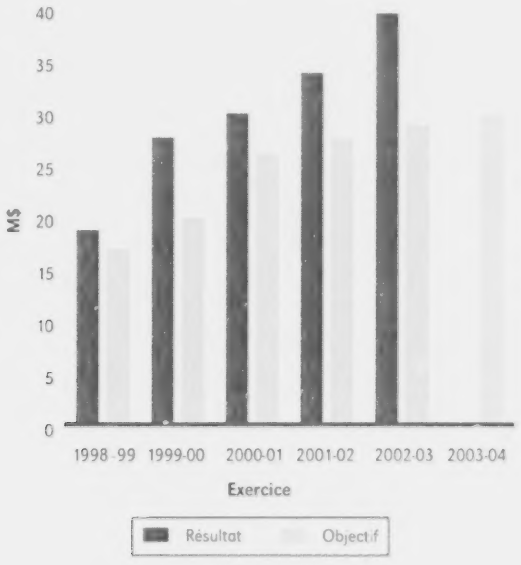
Effet de levier obtenu des collaborateurs internationaux et nationaux

Les deux premiers graphiques illustrent les résultats et les objectifs en matière de collaboration internationale et nationale pour les exercices allant de 1998-1999 à 2003-2004. Nous avons atteint notre objectif de 40 M$ au chapitre de la collaboration internationale et dépassé celui de 30 M$ à l'égard de la collaboration nationale.

Effet de levier obtenu des collaborateurs internationaux



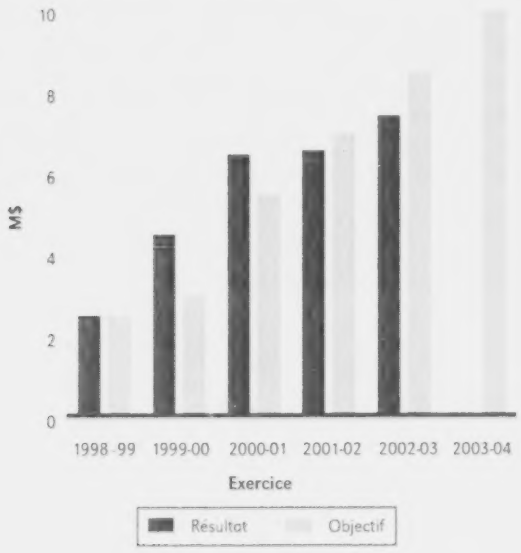
Effet de levier obtenu des collaborateurs nationaux



Recettes provenant de sources externes

Le graphique suivant indique nos revenus visés et atteints provenant de sources externes pour les exercices allant de 1998-1999 à 2003-2004. Même si nous avons manqué d'environ 1 M$ notre objectif pour l'exercice 2002-2003, nous sommes toujours en bonne voie d'atteindre, d'ici 2004, notre objectif de 10 M$ de recettes provenant de sources externes.

Recettes provenant de sources externes



RDDC ET L'ENVIRONNEMENT

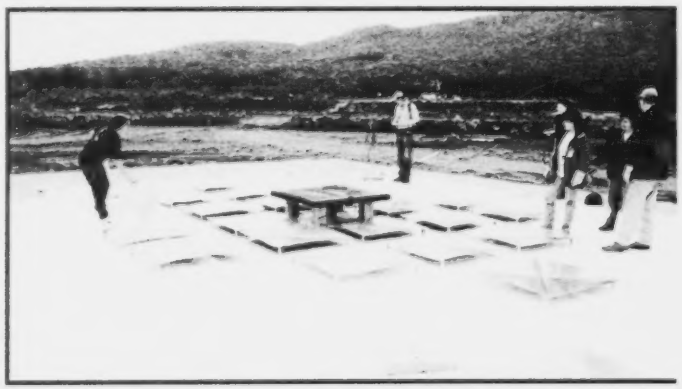
Répercussions environnementales des explosifs – Gérer le désordre

Le travail de soldat peut s'avérer salissant et avoir des effets néfastes sur l'environnement. Dans le cadre d'un programme de R & D mené en association avec un certain nombre de partenaires canadiens et étrangers (voir l'encadré), nous cherchons à améliorer notre compréhension du destin complexe des explosifs et autres contaminants présents dans le sol et dans les eaux souterraines, en vue de proposer des solutions ou des mesures d'atténuation, le cas échéant.

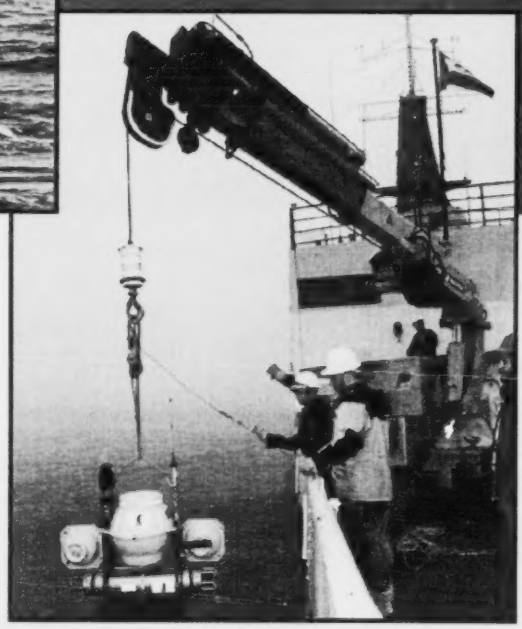
Le MDN et les FC, ainsi que les autres ministères qui font usage de munitions et d'explosifs se fonderont sur l'information obtenue dans le cadre de ce programme pour élaborer les mesures correctives et les méthodes d'atténuation appropriées. On prévoit que ces travaux seront très bénéfiques pour l'environnement, pas seulement au Canada, mais aussi dans tous les pays où se déroulent des exercices de tir réel et où il faut à l'occasion détruire des munitions explosives non explosées.

Partenaires de RDDC pour les essais de tir réel

- INRS-Géoressources
- Institut de biotechnologie, CNRC
- Centres de R & D de l'Armée américaine



Collecte de résidus d'explosifs



Protection des baleines noires

Depuis quelques années, on se préoccupe davantage des effets néfastes que peuvent avoir les signaux acoustiques sous-marins sur les mammifères marins, en particulier les signaux émis par les sonars actifs militaires et les levés sismiques. Que ce soit à l'appui des mesures d'atténuation ou dans le contexte plus vaste de l'étude des mammifères marins, des recherches approfondies ont été effectuées sur la détection, la localisation et le suivi des baleines.

C'est ici qu'entre en jeu un projet conjoint entre RDDC et l'Université Dalhousie : trouver le meilleur moyen de suivre les déplacements des baleines noires dans la baie de Fundy, près de l'île du Grand-Manan (un secteur qui s'avère être l'habitat privilégié par les baleines noires menacées, en plus d'être une route maritime principale) et élaborer des techniques et de l'équipement qui permettront d'empêcher les collisions.

Excellence en sciences et technologie

Il nous incombe de démontrer que nos travaux de R & D répondent aux critères internationaux en matière d'excellence. Conformément aux recommandations du Conseil d'experts en sciences et en technologie, nous relevons un certain nombre d'éléments d'excellence qualitatifs et quantitatifs, notamment la qualité, la productivité, la pertinence et la santé fonctionnelle de notre organisation.

Cette section décrit de quelle manière, à notre avis, chacun de ces éléments se retrouve dans nos réalisations de l'année dernière.

■ QUALITÉ

RDDC est résolu à veiller à ce que toutes les étapes de ses activités de S & T demeurent de haute qualité. Les examens par les pairs constituent un moyen efficace de déterminer si cette qualité est présente.

Examens par les pairs

Les examens menés par les pairs présentent l'opinion d'un groupe d'experts concernant la véracité et le mérite de la méthodologie employée dans le cadre d'un projet donné, ainsi que des résultats obtenus. Les examens par les pairs procurent à la direction une évaluation objective et critique de la compétence technologique, de la gestion de programmes et de la pertinence de ceux-ci.

Menés par une équipe de trois ou quatre experts dans une spécialité donnée, les examens portent sur trois domaines précis : la recherche, les gens et l'infrastructure. Les équipes reçoivent des documents d'information et passent trois jours sur les lieux, ce qui leur permet de préparer leurs rapports à l'intention de la direction.

Au cours de l'exercice de 2002-2003, les pairs ont procédé à l'examen du programme de technologie des véhicules aériens, exploité par la section de recherche sur les véhicules aériens (SRVA) située sur le campus du Chemin de Montréal du CNRC, à Ottawa.

L'équipe d'examen a constaté la haute compétence du personnel de la section, la grande pertinence des travaux exécutés, en plus de prendre connaissance de certains projets très avant-gardistes. Toutefois, l'équipe a indiqué qu'il fallait élaborer un plan stratégique et améliorer la coordination avec l'Institut de recherche aérospatiale du CNRC.

L'examen du programme des véhicules aériens a marqué la fin de la première série d'examens menés par les pairs. Nous sommes actuellement en train de restructurer le processus d'examen de manière à ce qu'il corresponde à notre SIT.

■ PRODUCTIVITÉ

En suivant notre productivité sur le plan des publications et des présentations, nous pouvons déterminer dans quelle mesure nous contribuons au transfert des connaissances à nos homologues du secteur privé, des universités et du gouvernement partageant les mêmes intérêts. Cela nous permet également d'évaluer les tendances à la hausse et à la baisse dans des domaines précis de notre travail.

Excellence en sciences et technologie

Il nous incombe de démontrer que nos travaux de R & D répondent aux critères internationaux en matière d'excellence. Conformément aux recommandations du Conseil d'experts en sciences et en technologie, nous relevons un certain nombre d'éléments d'excellence qualitatifs et quantitatifs, notamment la qualité, la productivité, la pertinence et la santé fonctionnelle de notre organisation.

Cette section décrit de quelle manière, à notre avis, chacun de ces éléments se retrouve dans nos réalisations de l'année dernière.

■ QUALITÉ

RDDC est résolu à veiller à ce que toutes les étapes de ses activités de S & T demeurent de haute qualité. Les examens par les pairs constituent un moyen efficace de déterminer si cette qualité est présente.

Examens par les pairs

Les examens menés par les pairs présentent l'opinion d'un groupe d'experts concernant la véracité et le mérite de la méthodologie employée dans le cadre d'un projet donné, ainsi que des résultats obtenus. Les examens par les pairs procurent à la direction une évaluation objective et critique de la compétence technologique, de la gestion de programmes et de la pertinence de ceux-ci.

Menés par une équipe de trois ou quatre experts dans une spécialité donnée, les examens portent sur trois domaines précis : la recherche, les gens et l'infrastructure. Les équipes reçoivent des documents d'information et passent trois jours sur les lieux, ce qui leur permet de préparer leurs rapports à l'intention de la direction.

Au cours de l'exercice de 2002-2003, les pairs ont procédé à l'examen du programme de technologie des véhicules aériens, exploité par la section de recherche sur les véhicules aériens (SRVA) située sur le campus du Chemin de Montréal du CNRC, à Ottawa.

L'équipe d'examen a constaté la haute compétence du personnel de la section, la grande pertinence des travaux exécutés, en plus de prendre connaissance de certains projets très avant-gardistes. Toutefois, l'équipe a indiqué qu'il fallait élaborer un plan stratégique et améliorer la coordination avec l'Institut de recherche aérospatiale du CNRC.

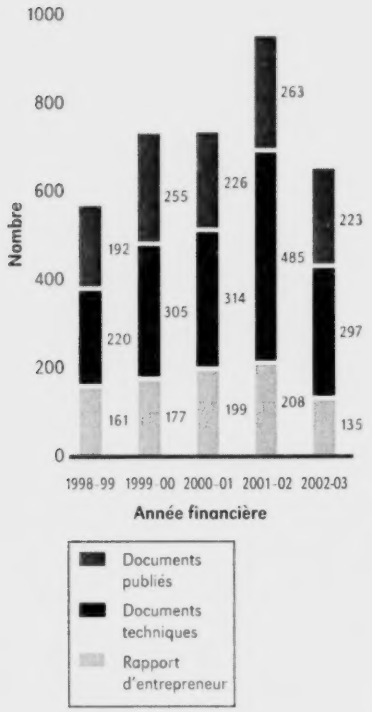
L'examen du programme des véhicules aériens a marqué la fin de la première série d'examens menés par les pairs. Nous sommes actuellement en train de restructurer le processus d'examen de manière à ce qu'il corresponde à notre SIT.

■ PRODUCTIVITÉ

En suivant notre productivité sur le plan des publications et des présentations, nous pouvons déterminer dans quelle mesure nous contribuons au transfert des connaissances à nos homologues du secteur privé, des universités et du gouvernement partageant les mêmes intérêts. Cela nous permet également d'évaluer les tendances à la hausse et à la baisse dans des domaines précis de notre travail.

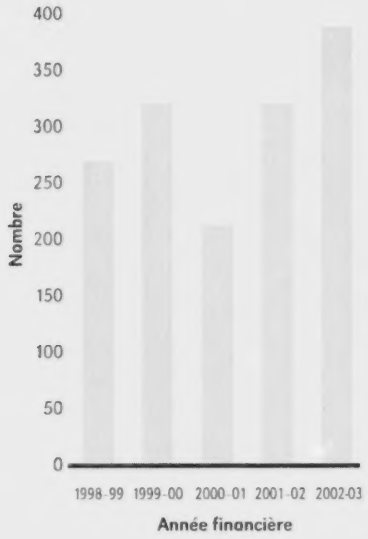
Publications

Ce premier graphique illustre le nombre de publications auxquelles RDDC a contribué au cours des années financières 1998-1999 à 2002-2003.



Exposés

Les exposés nous aident à tenir notre auditoire actuel (clients, partenaires, médias ou public) à jour. Ils nous donnent également l'occasion d'élargir notre auditoire et d'avoir une meilleure idée de la manière dont il nous perçoit. Ce second graphique illustre le nombre d'exposés scientifiques officiels faits par les employés de RDDC dans le cadre de conférences nationales et internationales au cours des années financières 1998-1999 à 2002-2003.



Objectif clé lié à la productivité

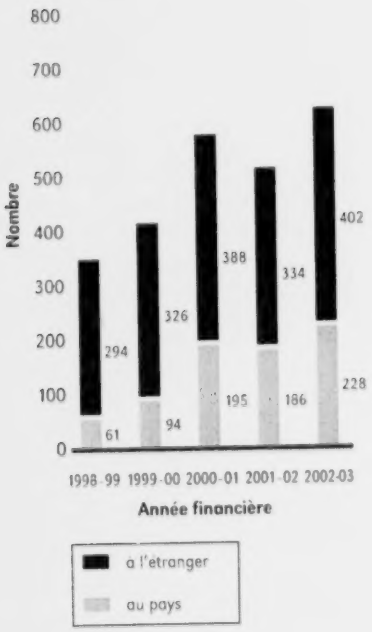
Objectif : Nous nous sommes fixés pour objectif d'augmenter de 20 p. 100, d'ici 2004, les efforts consacrés à la R & D à l'interne, par rapport à la base de référence de 1999. Nous visons pour 2003 une augmentation de 15. p. 100 par rapport à la base de référence.

Résultat : RDDC est en train d'élaborer un système de compilation des activités de projets en vue de mesurer la productivité des employés, notamment les efforts consacrés à la R & D à l'interne.

Activités menées au pays et à l'étranger

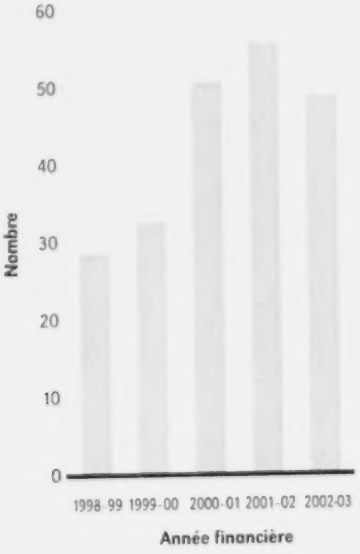
Les activités que nous menons au pays et à l'étranger sont aussi des indicateurs de productivité. Elles nous offrent d'immenses possibilités de nouer des liens, d'échanger des connaissances scientifiques, de mieux observer les changements technologiques et d'analyser les tendances qui auront une incidence sur nos opérations et celles de nos clients au cours des prochaines années.

Le graphique suivant montre le nombre d'activités auxquelles notre personnel a participé, au pays et l'étranger, de 1998-1999 à 2002-2003. Ces activités englobent l'appartenance à des conseils et à des groupes techniques et la participation à des projets concertés, à des groupes de travail et à des échanges d'information.



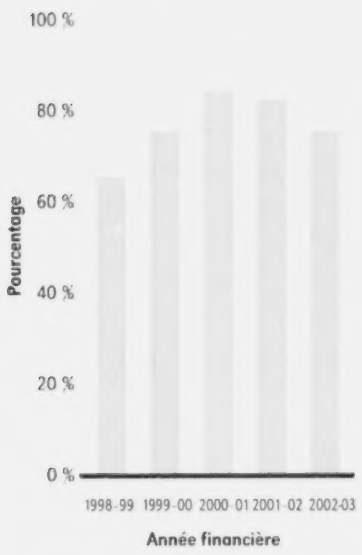
Brevets et rapports d'invention

Les brevets et les rapports d'invention sont deux autres indicateurs de productivité marquant cette fois l'originalité des réalisations. Le graphique suivant montre le nombre de brevets accordés à notre personnel et le nombre de rapports d'invention déposés par celui-ci au cours des cinq dernières années.



Respect des jalons

Nous surveillons le progrès des projets en établissant des prévisions quant aux dates d'achèvement des étapes. Au total, 355 jalons ont été utilisés aux fins de la présente analyse pour l'année financière 2002-2003. Parmi les 355 jalons, 203 ont été pleinement respectés ; les 152 autres ont été respectés en partie. Le graphique suivant fait état de la moyenne pondérée du respect des jalons de 1998-1999 à 2002-2003. Soulignons que les baisses des deux dernières n'étaient pas surprenantes, au fur et à mesure que nous améliorons nos méthodes et processus de gestion de projets, en plus du suivi les concernant.



■ PERTINENCE

Nous veillons en tout temps, dans le cadre des travaux que nous exécutons avec nos partenaires à l'intérieur et à l'extérieur du gouvernement, à utiliser nos ressources de la manière la plus efficace possible. Nous faisons également en sorte que les résultats correspondent bien avec les mandats, les missions et les priorités du gouvernement. La reconnaissance qui nous est manifestée par l'attribution de prix et de mentions honorifiques, ainsi que par la délivrance de licences commerciales, démontre que nos activités de S & T répondent bel et bien aux besoins de nos clients et partenaires.

Prix et mentions honorifiques

Ordre du Canada

Prakash Bhartia, ancien directeur général de RDDC Ottawa, a été nommé membre de l'Ordre du Canada. Il a dirigé des travaux qui ont apporté de grandes améliorations aux systèmes de navigation intégrés actuellement utilisés par les FC. Il a en outre participé aux programmes de R & D du ministère de la Défense nationale.

Jacques Beaulieu, chercheur de RDDC à la retraite et inventeur du laser TEA C02, a été nommé membre de l'Ordre du Canada parce qu'il «... a profondément marqué l'évolution des lasers et leur application dans les domaines de la défense et de la médecine. On lui doit, notamment, la découverte du laser à gaz carbonique pulsé de grande puissance, reconnu mondialement comme une révolution technologique..»

Prix d'excellence TTCP

Pour mériter un prix d'excellence en S & T, il faut faire preuve de leadership à titre individuel et en groupe. Nous faisons tout en notre pouvoir pour favoriser le leadership à tous les niveaux de notre organisme. Les scientifiques de RDDC et leurs collègues du MDN et des FC, ainsi que du CNRC ont été reconnus encore une fois par le Programme de coopération technique (TTCP) parce qu'ils ont contribué de façon exceptionnelle à augmenter la puissance technologique des forces militaires du Canada, des É.-U., du R.-U., de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande.

- **Eugene Yee**, pour la mise au point d'une installation de modélisation des risques urbains destinée à évaluer les risques chimiques, biologiques et radiologiques, afin d'appuyer la contre-prolifération militaire, la protection des forces, la préparation nationale et l'intervention d'urgence.
- **Daniel Bourget** et **Denis Bergeron** (ainsi que le Colonel Ian Anderson du MDN et des FC) pour, d'une part, les contributions importantes qu'ils ont fournies afin de mieux faire comprendre les mécanismes des blessures causées à la jambe

inférieure par des mines antipersonnel à effet de souffle et, d'autre part, la conception de moyens pour découvrir le meilleur équipement de protection contre les mines qui soit.

- **Éric Fournier**, **François Lesage** et **Alain Dupuis** pour les contributions importantes qu'ils ont apportées pour faire comprendre en détail pour la première fois la physique des ailettes en treillis.

- **Pierre Yansouni**, pour avoir dirigé des travaux concertés permettant d'exploiter pour la première fois une capacité d'identification d'émetteurs particuliers dans le cadre des mesures de soutien électronique de radar, capacité qui est interopérable.

Partenaires fédéraux en transfert de technologie (PFTT)
Pour la cinquième fois en quatre ans, PFTT a attribué des prix à RDDC.

- **Paul Brière** et **Bruno Gilbert** (ainsi que Michel St-Onge, un expert-conseil) ont mérité un Prix du transfert de technologie pour le rôle qu'ils ont joué dans l'élaboration et dans le transfert de la technologie des leurres pyrophoriques infrarouges liquides visant à assurer aux équipages d'aéronefs une protection maximale contre les missiles à guidage infrarouge.

- **Andrew Burczyk**, **Claude Chenier** et **J. Garfield Purdon** ont également obtenu un Prix du transfert technologique pour leurs travaux, qui ont mené à l'élaboration et au transfert de la technologie des systèmes de mousse de décontamination servant à neutraliser et à confiner les dispositifs explosifs.

Prix décernés par le Ministère
Robert Walker s'est vu attribuer la Mention élogieuse de la Sous-ministre pour avoir dirigé une équipe interministérielle chargée de régler les problèmes de S & T liés aux attaques CBRN. Grâce à ses qualités de négociateur et de communicateur, ainsi qu'à son entregent, il a pu ouvrir la voie à la création d'un cadre (l'IRTC) qui contribuera à accroître la capacité et l'expertise des laboratoires fédéraux et à rendre les premiers intervenants et les autres communautés plus efficaces contre les attaques terroristes au Canada.

Ann Bradfield a reçu le Prix du renouveau de la Sous-ministre et du CEMD pour s'être servie de son imagination, de sa vision et de ses approches uniques à la dotation pour transformer et rajeunir la Division de la recherche opérationnelle (DRO). Autrefois démoralisé par des réductions considérables du budget et de l'effectif, ce groupe constitue maintenant une équipe dynamique et concentrée qui est respectée pour sa capacité de fournir des recherches, des analyses et des conseils opportuns et objectifs. En plus de gérer le rajeunissement de la DRO, Madame Bradfield a développé des connaissances uniques et de l'influence en matières de défense – des connaissances qui sont constamment en demande pour aider à guider les plus hauts responsables du ministère de la Défense nationale.

Les prix suivants ont été décernés aux membres de l'Unité de plongée expérimentale (UPE) de RDDC Toronto en reconnaissance de la qualité de leur intervention lorsqu'un incendie s'est déclaré dans la chambre de plongée en eau profonde de l'UPE en novembre 2001:

- L'équipe de l'**UPE** a reçu la Mention élogieuse de l'unité décernée par le SMA (S&T) pour la cohésion dont elle a fait preuve lors de l'incendie survenu dans la chambre.

- La Médaille de bravoure a été attribuée au **Ltv Jay Frew**, Chef des opérations de plongée, pour les gestes posés lors de cet incident.

- Le **Matelot de 1re classe Kevin Grant**, plongeur de l'UPE, a reçu la Mention élogieuse du Chef d'état-major de la Défense pour son intervention.

- La Mention élogieuse du commandant de la Force maritime a été décernée au **LtCdr (RN) Darroch Woodward** pour son intervention après l'incendie.

Sonia Latchman a reçu la Mention élogieuse du commandant de la 1 Division aérienne du Canada pour les travaux qu'elle a exécutés avec **Norm Corbett** dans le cadre de l'effort extraordinaire qu'ils ont déployé en vue d'élaborer le PARSim (nota : voir la rubrique *Formation et maintien en poste des pilotes* à la page 16).

Paul Desmier s'est vu accorder le Certificat de service du Directeur général - Développement de la Force aérienne, en reconnaissance de « ... l'extraordinaire contribution qu'il a apportée à la Force aérienne du Canada au cours des 16 dernières années. Ses travaux ont eu une forte incidence sur un si grand nombre d'études qu'il nous est impossible de les énumérer. »

Le Vice-amiral Ron Buck a remis une Mention élogieuse du Chef d'état-major de la Force maritime au personnel de **RDDC Atlantique** pour sa contribution à l'opération *Apollo*, notamment dans le domaine de la réduction des signatures électromagnétiques sous-marines en vue d'élargir la marge de sécurité des navires naviguant dans des eaux infestées de mines.

Prix de mérite de RDDC

Les Prix pour services insignes de RDDC pour 2002 ont été remis à **Ingar Moen** pour le travail acharné et exceptionnel qu'il a fait pour restructurer et réorienter de fond en comble les capacités et les programmes de S & T du MDN et à l'équipe formée par **Guy Ampleman** et **Sonia Thiboutot**, qui dirigent un projet de renommée mondiale sur les aspects environnementaux liés aux matériaux énergétiques.

Le Prix de distinction publique de RDDC a été remis à l'équipe constituée par **Randall Osczevski**, **Michel Ducharme**, **Peter Tikuisis**, **Robert Limmer** et **Debbie Kerrigan-Brown** pour leur collaboration interministérielle très réussie ayant donné lieu à l'application l'an dernier d'un indice de refroidissement du vent révisé dans l'ensemble du Canada et des États-Unis.

Autres prix

Prakash Bhartia a mérité la prestigieuse médaille A.G. McNaughton décernée par *l'Institute of Electrical and Electronics Engineers* pour sa « créativité exceptionnelle, son esprit novateur et pour le leadership dont il a fait preuve dans ses travaux de R & D portant sur les lignes, les dispositifs, les composantes, les antennes et les systèmes hyperfréquence et à ondes millimétriques. »

Guy Ampleman et **Sonia Thiboutot** se sont vus attribuer un prix du *Strategic Environmental Research and Development Program* pour leur travaux sur les répercussions environnementales des explosifs.

Robert Dickson a reçu une mention élogieuse de l'OTAN, ainsi que la *U.S. Department of Defense Joint Civilian Service Commendation Award*.

Licences

Les licences constituent un autre indicateur de pertinence, portant cette fois sur les technologies susceptibles d'offrir des possibilités d'affaires. Voici les sociétés auxquelles RDDC a accordé des licences en 2002-2003 :

- Raytheon Canada pour le radar haute fréquence à ondes de surface, qui exploite les « ondes de surface » et peut détecter les aéronefs volant à basse altitude et les navires de surface se trouvant sous l'horizon radar.
- A.G.O. Environmental Ltd et JASCO Research Ltd (Vancouver (C.-B.) pour le « pénétromètre de fond marin », qui comprend le savoir-faire et le logiciel de traitement des données permettant de déterminer la densité du fond marin frappé par un dispositif de type javelin.
- QinetiQ Ltd (R.-U.) pour le logiciel ShipMO utilisé pour comprendre les mouvements des navires dans l'eau.

■ RESSOURCES HUMAINES

Dans le prolongement des activités et des réalisations de l'année dernière, RDDC a continué de travailler à l'atteinte de son objectif d'excellence dans la gestion des ressources humaines (RH) et de créer un lieu de travail axé sur les valeurs, les résultats et le respect de la diversité. Nous vous présentons ci-dessous les principales initiatives que nous avons menées au cours de la dernière année. Elles se répartissent en quatre secteurs clés des résultats : leadership, effectif productif, milieu de travail favorable et effectif durable. Ces secteurs sont les quatre piliers qui soutiennent le Cadre de gestion des ressources humaines de la fonction publique.

Leadership

Régime d'administration des traitements des scientifiques de la Défense

En raison de l'évolution constante du contexte opérationnel de RDDC et de la nécessité de tenir notre mission et nos valeurs à jour, nous nous devons de moderniser le Régime d'administration des traitements (RAT) des scientifiques de la Défense (SD).

Des consultations approfondies et d'intenses séances de remue-méninges menées dans tous nos centres au cours de la dernière année financière ont fait ressortir de l'information et de nombreuses idées concernant le remaniement du RAT SD. Ayant obtenu l'accord de la haute direction pour poursuivre l'initiative, nous avons établi une équipe d'élaboration du RAT SD, constituée de représentants de tous nos centres, de l'Institut professionnel de la fonction publique du Canada et du Secrétariat du Conseil du Trésor.

L'équipe se penchera sur des questions comme la production de recettes, les problèmes des chefs de groupe et de la direction, la mobilité, l'évaluation du personnel, les appels, les publications, la gestion et la mesure du rendement, les mécanismes de récompense et, enfin, l'avancement professionnel et la progression du salaire.

Effectif productif

Division de la Recherche opérationnelle (DRO)

Le 1er avril 2002, la DRO a fusionné officiellement avec RDDC, pour devenir le sixième centre de recherches de l'organisme. Cette mesure assure une approche commune et cohésive de la gestion des travailleurs de la S & T au sein du MDN et une plus grande « synergie » dans la collectivité des scientifiques de la Défense. De plus, cette fusion assure une gestion uniforme de tous les employés du secteur scientifique du MDN, ce qui est un avantage direct de la souplesse dont nous bénéficions sur le plan des ressources humaines à titre d'organisme de service spécial.

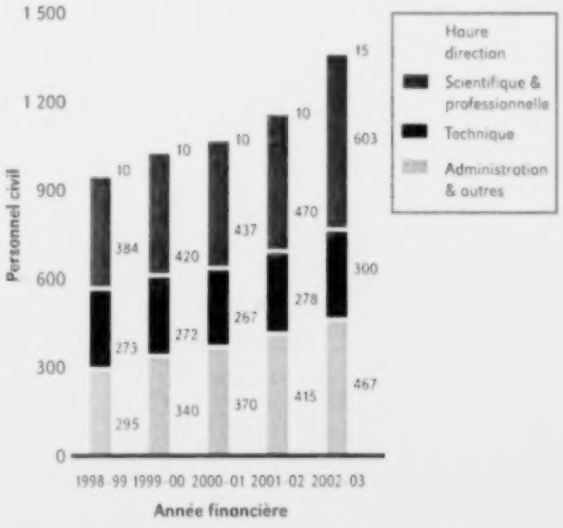
Données sur les effectifs de RDDC

Suite à la fusion de la DRO et de RDDC, notre population civile a augmenté de 18 p. 100. Le tableau ci-dessous illustre la population civile de RDDC, par catégorie professionnelle, en date du 31 mars 2003.

Personnel civil de RDDC par catégorie professionnelle

Catégorie professionnelle	Nombre d'employés
Haute direction	15
Scientifique & professionnelle	603
Technique	300
Opérations, administration, service à l'étranger et autres	467
Total	**1 385**

Le diagramme qui suit illustre les niveaux de dotation de RDDC pour une période de cinq ans et permet donc une meilleure comparaison avec les anciens chiffres. Veuillez noter qu'une bonne partie des augmentations de nos niveaux de dotation enregistrées au cours de l'année financière 2002-2003 est imputable à l'ajout de la DRO.



Milieu de travail favorable

Programme d'orientation

Dans le but d'accueillir comme il se doit les nouveaux employés au sein de RDDC et de les aider à se familiariser avec leur milieu de travail, nous avons établi une approche normalisée dans l'ensemble de l'organisme pour assurer l'orientation des employés en plus de mettre sur pied un Programme d'orientation complet. Conçu et élaboré suite à des discussions au sein de divers groupes de travail de RDDC, qui ont collaboré entre eux, le programme correspond beaucoup à celui du MDN et il est complété par des initiatives mises en place à l'échelle locale. Par exemple, tous les centres ont élaboré des trousses de bienvenue et des séances d'orientation à l'intention des nouveaux employés (ou sont en train de le faire).

Le Programme d'orientation de RDDC, que l'on prévoit lancer progressivement au cours de l'année financière 2003-2004, est conçu de manière à répondre aux besoins de chaque nouvel employé, à aider chaque personne à s'adapter à son nouveau milieu de travail, à l'équiper et à l'appuyer de sorte qu'elle puisse rapidement commencer à contribuer à la réalisation des objectifs de l'organisme. En plus d'être utile à la détermination et à la planification des besoins actuels et futurs de l'employé en matière d'apprentissage, le programme favorise l'engagement et la collaboration entre les gestionnaires et les employés. Il renforce également les rapports entre ceux-ci.

Équité en matière d'emploi

L'amélioration du milieu de travail exige des efforts constants. On n'obtiendra des résultats que si chaque employé de RDDC s'engage à y mettre du sien.

RDDC a participé à une vérification de la conformité entreprise à l'échelle ministérielle au cours de l'année financière 2002-2003. Cette vérification imposée par la Loi sur l'équité en matière d'emploi est effectuée par la Commission canadienne des droits de la personne.

Nous incorporerons les résultats de la vérification dans notre Plan d'équité en matière d'emploi. De plus, nous élaborerons des mesures visant à démontrer que nous sommes résolus à respecter les règles d'équité en matière d'emploi et à devenir un lieu de travail de choix représentatif de la société canadienne.

Le tableau suivant établit une comparaison entre les différents groupes désignés représentés à RDDC au cours des années financières 2001-2002 et 2002-2003 et démontre une augmentation du nombre d'employés dans chacun des groupes.

Langues officielles

RDDC appuie la vision du Canada qui se veut un pays qui respecte la diversité linguistique, culturelle et régionale. Nous croyons en la dualité linguistique de nos employés et nous favorisons l'utilisation efficace des deux langues officielles dans nos bureaux, dans la région de la capitale nationale et dans nos centres de recherches régionaux.

RDDC a adopté une approche fondée sur les valeurs en ce qui a trait aux langues officielles et vise à établir une organisation qui mise sur l'inclusivité, la tolérance et le respect d'autrui. À l'appui de cette nouvelle approche des langues officielles, nous avons entrepris un examen de la désignation linguistique de nos postes en vue de déterminer dans quelle mesure les titulaires répondent aux exigences linguistiques de leur poste. Cet examen a permis d'élaborer un processus permettant d'assurer l'intégrité des données relatives aux langues officielles.

Cette nouvelle approche des langues officielles entraînera un important changement culturel et établira un nouveau système de valeurs au sein de l'organisation, démontrant ainsi que RDDC vise à respecter l'esprit de la Loi sur les langues officielles.

Un effectif durable

Apprentissage et perfectionnement

Une main-d'œuvre qualifiée possédant les compétences pertinentes contribue énormément au succès d'une organisation. RDDC reconnaît l'importance de l'apprentissage continu et du perfectionnement pour ses employés. À l'appui de la politique du Conseil du Trésor pour l'apprentissage continu dans la fonction publique voulant que tous les employés permanents disposent d'un plan d'apprentissage personnel d'ici le 31 mars 2004, les gestionnaires de RDDC discutent avec leurs employés de leurs besoins en matière de formation et de leurs aspirations professionnelles. Ces

Pourcentages des groupes visés par l'équité en matière d'emploi par rapport à l'effectif total de RDDC

FEMMES		MINORITÉS VISIBLES		PERSONNES HANDICAPÉES		AUTOCHTONES	
2001-02	2002-03	2001-02	2002-03	2001-02	2002-03	2001-02	2002-03
22,3 %	23,5 %	5,4 %	7,5 %	2,2 %	2,4 %	0,5 %	0,8 %

discussions doivent donner lieu à l'établissement d'un plan d'apprentissage qui doit être intégré dans le Rapport d'examen du rendement annuel de l'employé.

Cette initiative fait preuve de notre engagement à assurer un apprentissage continu à nos employés, appuie l'élaboration d'une stratégie d'apprentissage pour l'organisme, facilite l'application des compétences de base au chapitre de l'apprentissage et du perfectionnement et contribue à la bonne planification de la relève.

Objectifs liés aux ressources humaines

Objectif : Instituer une cérémonie annuelle de reconnaissance des projets innovateurs pour souligner les réalisations importantes.

Résultat : En 2001, RDDC a institué une cérémonie annuelle de reconnaissance au cours de laquelle sont présentés les Prix de reconnaissance de RDDC. Les prix pour services insignes et de distinction publique ont été attribués pour la deuxième année, en 2002. En outre, chaque centre a son propre programme de récompenses annuel visant à reconnaître les réalisations de ses employés.

Objectif : Mettre en œuvre des services de gestion des carrières pour tous les membres du personnel d'ici décembre 2002.

Résultat : Chaque employé de RDDC suit un des quatre parcours de carrière suivants : gestion, sciences, technologie et services généraux. La gestion des carrières des employés du domaine de la gestion et des sciences est assurée par le Comité de gestion des ressources humaines de RDDC. Une approche semblable a été entreprise par le Comité de gestion des services généraux en ce qui a trait aux parcours de carrière liés aux services généraux. La gestion des carrières dans le domaine de la technologie est assurée par les directeurs généraux des centres de recherches de RDDC.

Objectif : Mettre en œuvre la stratégie de gestion et de perfectionnement en leadership et de relève d'ici décembre 2002.

Résultat : La gestion et le perfectionnement en leadership, ainsi que la planification de la relève sont traités dans le contexte de la gestion des carrières décrit ci-d

■ SERVICES GÉNÉRAUX

Quand RDDC est devenu un organisme de service spécial, nous nous sommes engagés à augmenter l'efficience et l'efficacité de nos services généraux. À cette fin, nous avons entrepris un examen approfondi de tous nos processus. Les trois activités suivantes illustrent la manière dont nous avons procédé :

- Une étude des diverses activités nous a amenés à fusionner deux fonctions administratives – acquisition et finances – et à former les agents visés par ce changement. Il en a résulté des économies d'argent et un accroissement de la productivité.

- Un projet pilote de gestion des dossiers /documents mené à RDDC Ottawa s'est avéré une réussite et sera bientôt mis en branle dans les autres centres de RDDC. Annoncé comme étant la première étape d'un grand processus de documentation électronique, le projet pilote comporte une base de données emmagasinant le texte intégral des documents non classifiés et leurs images. La majorité de son contenu provient de RDDC, mais des fichiers externes pertinents sont également emmagasinés dans le système. Dans le but d'établir un guichet unique, les titres des documents classifiés figurent également à l'index. De plus, les documents peuvent être envoyés à plusieurs destinataires en même temps, ce qui permet d'économiser beaucoup de temps dans les projets de R & D de plus grande envergure.

- La « carte informatisée des processus » est une autre mesure administrative qui devrait entraîner d'importantes économies à RDDC. Elle a pour but de rassembler les processus internes de l'organisme – des formules de demandes de congé et demandes de traduction aux outils de gestion plus complexes – et d'afficher ces méthodes et pratiques sur le site intranet de RDDC. Le personnel de RDDC pourra trouver sur cette page les étapes à suivre pour chaque tâche affichée. Les descriptions section par section, de même que l'index tâche par tâche, facilitent l'utilisation de la carte informatisée des processus. Ce recueil de documents a été accueilli très favorablement.

États financiers

■ DÉPENSES

Les dépenses de la DRO ne figurent pas dans le présent rapport étant donné que cette division n'a été intégrée complètement à RDDC qu'à la fin de l'année financière 2002-2003.

Dépenses par secteur d'activités

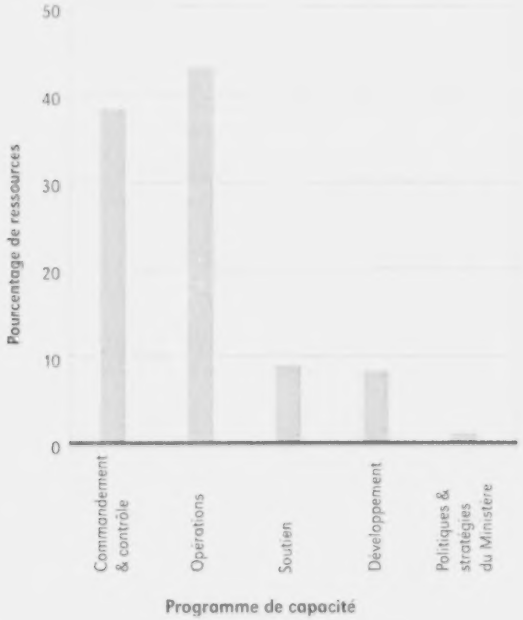
Nous remplissons notre rôle au sein de l'Équipe de la Défense du Canada dans quatre secteurs d'activités.

1. **R & D pour les FC et le MDN** par l'intermédiaire de cinq groupes clients : la force maritime, la force terrestre, la force aérienne, les systèmes d'information de commandement et de contrôle et les performances humaines. Les objectifs relatifs aux besoins des clients sont établis et modifiés régulièrement grâce à un processus intensif de consultation avec les clients.
2. **Conseils et soutien stratégiques en matière de S & T à l'intention des FC et du MDN.**
3. **Conseils et soutien stratégiques en matière de S & T à l'intention des partenaires nationaux en matière de sécurité**, y compris l'industrie canadienne et les autres ministères.
4. Nos propres **services généraux** à titre d'organisme du ministère de la Défense nationale.

SECTEUR D'ACTIVITÉS	ETP CIVILS	DÉPENSES (000 $)	ETP CIVILS	DÉPENSES (000 $)
1. R&D pour les FC et le MDN				
Groupes clients :				
Force maritime	139	34 344 $		
Force terrestre	112	31 042 $		
Force aérienne	73	25 847 $		
Systèmes d'information de commandement et contrôle	127	24 731 $		
Performances humaines	80	18 045 $		
Sous-total pour le secteur d'activités 1	531	134 009 $	531	134 009 $
2. Politiques et conseils stratégiques de S & T			57	6 235 $
3. S & T avec les partenaires nationaux en matière de sécurité			97	21 831 $
4. Services généraux			546	61 073 $
Total			**1231**	**223 148 $**

Dépenses par programme de capacité pour les secteurs d'activités 1 et 2

Chaque projet des secteurs d'activités 1 et 2 est relié à un des cinq programmes de capacité. Le tableau ci-dessous illustre le pourcentage de ressources des secteurs d'activités 1 et 2 qui ont été consacrées à ces projets au cours de l'année financière 2002-2003.



Dépenses par type de fonds et par centre

Ce tableau illustre comment chacun de nos centres a dépensé ses ressources. L'IRTC et le CCTD (Centre canadien des technologies de déminage) apparaissent séparément pour plus de clarté.

CENTRE	SALAIRE	FONCTIONNEMENT & ENTRETIEN	CONTRATS R & D	ÉQUIPEMENT	ENVIRONNEMENT	TOTAL (000 $)
RDDC Atlantique	14 676 $	3 430 $	8 196 $	1 091 $	13 $	27 406 $
RDDC Valcartier	22 240 $	9 654 $	9 770 $	3 155 $	402 $	45 221 $
RDDC Ottawa	11 569 $	4 462 $	14 710 $	2 440 $	116 $	33 297 $
RDDC Toronto	8 743 $	4 145 $	6 732 $	370 $	-	19 990 $
RDDC Suffield	10 327 $	2 966 $	6 064 $	1 582 $	107 $	21 046 $
RDDC Services généraux	9 056 $	5 829 $	43 787 $	91 $	10 $	58 773 $
IRTC	353 $	717 $	3 332 $	11 028 $	-	15 430 $
CCTD	569 $	1 416 $	-	-	-	1 985 $
Total (000 $)	**77 533 $**	**32 619 $**	**92 591 $**	**19 757 $**	**648 $**	**223 148 $**

■ RECETTES

Crédits par type de fonds

Ce tableau résume les fonds reçus par RDDC au cours de l'année financière 2002-2003 pour l'exécution de son programme.

TYPE DE FONDS	TOTAL (000 $)
Salaires et traitements	69 903 $
Fonctionnement et entretien	27 947 $
Projets R&D de grande et de faible envergure	88 914 $
Équipement et besoins mineurs	7 905 $
Environnement	644 $
Services généraux	4 090 $
CCTD	1 867 $
IRTC	29 797 $
Recettes locales	5 678 $
Recettes découlant d'accords de coopération	1 748 $
Transferts des autres ministères	0 $
Total	**238 493 $**

Sources de revenus par centre

Ce tableau illustre les recettes que nos centres ont tirées de diverses activités de R & D en sus des accords sur les niveaux de service que nous avons conclus avec nos clients des FC.

CENTRE	SOURCES DU SECTEUR PRIVÉ	RECETTES DÉCOULANT D'ACCORDS DE COLLABORATION	CLIENTS DU MDN ET DES FC	TOTAL (000 $)
RDDC Atlantique	376 $	-	740 $	1 116 $
RDDC Valcartier	2 689 $	-	5 781 $	8 470 $
RDDC Ottawa	1 356 $	-	223 $	1 579 $
RDDC Toronto	136 $	803 $	1 175 $	2 114 $
RDDC Suffield	1 097 $	945 $	-	2 042 $
RDDC Services généraux	24 $	-	-	24 $
Total (000 $)	**5 678 $**	**1 748 $**	**7 919 $**	**15 345 $**

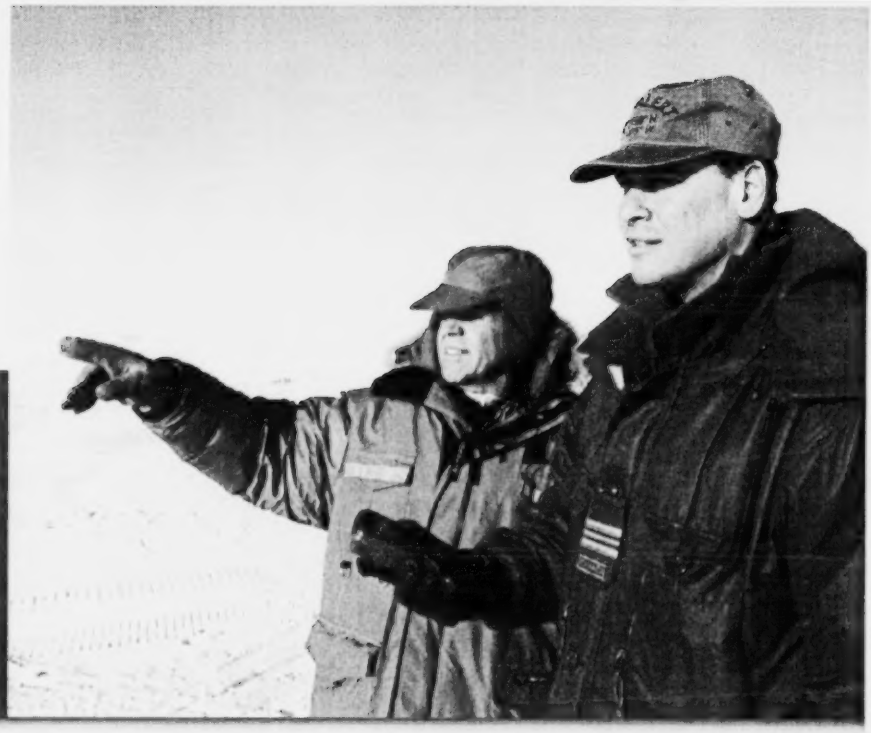
■ SOMMES ÉCONOMISÉES

Quand RDDC est devenue un organisme de service spécial, elle s'est engagée à réduire ses coûts de 3,5 millions de dollars par 2004. Selon les chiffres recueillis jusqu'à maintenant, les économies sont supérieures à 4,1 millions de dollars, ce qui équivaut à 117 p. 100 de l'objectif. Le tableau suivant illustre les secteurs où RDDC a réalisé des économies en 2001-2002.

CENTRE	OBJECTIF (000 $)	ÉCONOMIES RÉALISÉES AU COURS DE L'AF 2001-02 (000$)				POURCENTAGE DE L'OBJECTIF
		Répétitives	Non répétitives	Évitements de coûts	Total	
RDDC Atlantique	465 $	0 $	0 $	140 $	140 $	30 %
RDDC Valcartier	1 570 $	500 $	135 $	1 350 $	1 985 $	126 %
RDDC Ottawa	170 $	93 $	0 $	40 $	133 $	78 %
RDDC Toronto	220 $	250 $	25 $	1 020 $	1 295 $	589 %
RDDC Suffield	920 $	192 $	0 $	260 $	452 $	49 %
RDDC Services généraux	195 $	41 $	0 $	102 $	143 $	73 %
Total	**3 540 $**	**1 076 $**	**160 $**	**2 912 $**	**4 148 $**	**117 %**

Nota : Dans les centres où les ressources ont été optimisées, il se peut qu'il soit impossible de réduire encore davantage les coûts au cours des prochaines années.

Résumé



R & D pour la défense Canada a pour mission de veiller à ce que les Forces canadiennes possèdent la technologie la plus actuelle qui soit. À cette fin, nous demeurons en étroite relation avec nos clients et nous leur demandons régulièrement leur rétroaction.

Pour améliorer notre rendement jour après jour, année après année, nous donnons suite à cette rétroaction au moyen de tout un éventail de mécanismes mis en place au cours des cinq dernières années. Il s'agit notamment du comité consultatif de RDDC, du comité de programme de R & D, des accords sur les niveaux de service, des groupes consultatifs sur les vecteurs et des sondages officiels et non officiels sur la satisfaction de la clientèle.

Depuis l'intégration de la Division de la recherche opérationnelle, les services que nous offrons à nos clients et la qualité des relations que nous entretenons avec eux se sont déjà améliorés. L'intégration de la R & D au processus décisionnel par le resserrement des liens entre les commandements opérationnels et notre organisation a également contribué de façon considérable à rehausser notre niveau de service.

Nous sommes depuis longtemps des chefs de file dans l'établissement et le développement de partenariats, en particulier avec nos alliés, par l'entremise du programme de coopération technique (TTCP), d'accords bilatéraux et trilatéraux et de l'OTAN. La relation particulière qu'entretient le Canada avec les États-Unis a eu des répercussions favorables sur le programme de R & D pour la défense du Canada et a donné lieu à l'élaboration, à la commercialisation et à l'exploitation de bon nombre de technologies et de systèmes. Ces rapports ont également créé des conditions favorables permettant à l'industrie canadienne de participer à des programmes de défense américains.

Nous gérons l'IRTC (dont il est question un peu plus haut dans le rapport), l'élément principal du plan fédéral visant à accroître les capacités du Canada en matière de sécurité nationale de sorte qu'il puisse contrer les menaces de nature chimique, biologique, radiologique ou nucléaire (CRBN). Cette initiative renforcera l'état de préparation du pays en cas d'attaque terroriste CBRN en investissant dans la recherche et dans les technologies et en appuyant le développement de nouvelles capacités de préparation et d'intervention. À cet effet, RDDC participe à des projets concertés avec un certain nombre d'organisations du gouvernement fédéral, y compris Santé Canada, Environnement Canada et l'Agence canadienne d'inspection des aliments.

Nos scientifiques sont reconnus dans le monde entier comme des chefs de file dans des secteurs particuliers de la technologie de défense. Nous sommes résolus à accroître cette expertise et à développer de nouveaux domaines de connaissances. En bout de ligne, les plus importants résultats obtenus par la R & D pour la défense sont une meilleure formation, des équipements nouveaux et améliorés et des tactiques et des processus plus innovateurs, qui sont tous à la base de l'accroissement de la qualité des conseils d'orientation technologique que nous pouvons prodiguer en vue d'améliorer la sécurité des Forces canadiennes et de l'ensemble des Canadiens où qu'ils soient.

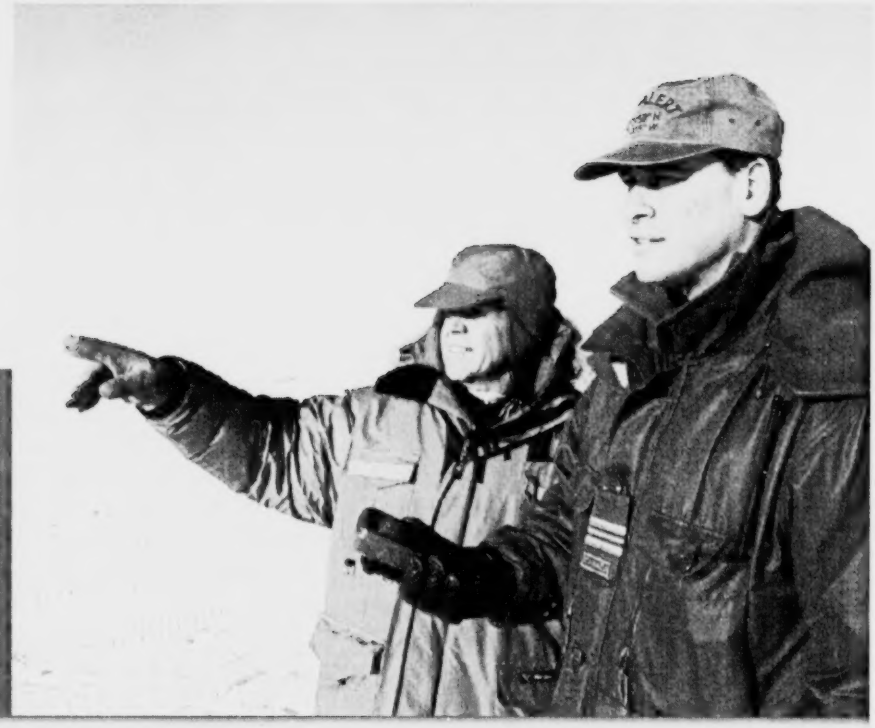
Nous sommes fiers de la tradition que nous avons instaurée. Nous sommes fiers de la tradition que nous sommes en train de créer. Nous sommes impatients de relever les défis que nous réserve l'avenir. Nous sommes impatients d'ouvrir de nouvelles voies à l'innovation tout en nous taillant une réputation de chef de file en matière de R & D pour la défense.

Tableaux

■ TABLEAU 1 ACTIVITÉS DE R & D DANS LES CENTRES DE RECHERCHE

ACTIVITÉ DE R & D	CENTRE DE RECHERCHE					
	RDDC Atlantique	RDDC Valcartier	RDDC Ottawa	RDDC Toronto	RDDC Suffield	Division de la recherche opérationnelle
Systèmes intelligents autonomes					■	
Évaluation et detection des menaces chimiques/biologiques/radiologiques et protection contre celles-ci			■		■	
Rendement et mise à l'essai des systèmes d'information de commandement et de contrôle	■	■				
Communications			■			
Guerre électro-optique						
Nouveaux matériaux et biotechnologie	■				■	
Ergonomie et systèmes d'aide à la décision	■	■		■		
Gestion de l'information et du savoir	■	■				
Technologies de survie dans de multiples environnements				■		
Opérations d'information en réseau		■	■			
Médecine opérationnelle				■	■	
Performance des plate-formes et gestion du cycle de vie	■					
Armes de précision		■				
Efficacité du commandement et comportement				■		
Guerre électronique radiofréquence			■			
Détection (air et surface)		■	■		■	
Détection et contre-mesures sous-marines	■					
Gestion des signatures	■					
Simulation et modélisation pour l'acquisition, les besoins, la répétition et l'entraînement	■	■	■	■		
Systèmes spatiaux		■	■			
Performance des armes et contre-mesures		■			■	
Recherche et analyse opérationnelle						■

Résumé



R & D pour la défense Canada a pour mission de veiller à ce que les Forces canadiennes possèdent la technologie la plus actuelle qui soit. À cette fin, nous demeurons en étroite relation avec nos clients et nous leur demandons régulièrement leur rétroaction.

Pour améliorer notre rendement jour après jour, année après année, nous donnons suite à cette rétroaction au moyen de tout un éventail de mécanismes mis en place au cours des cinq dernières années. Il s'agit notamment du comité consultatif de RDDC, du comité de programme de R & D, des accords sur les niveaux de service, des groupes consultatifs sur les vecteurs et des sondages officiels et non officiels sur la satisfaction de la clientèle.

Depuis l'intégration de la Division de la recherche opérationnelle, les services que nous offrons à nos clients et la qualité des relations que nous entretenons avec eux se sont déjà améliorés. L'intégration de la R & D au processus décisionnel par le resserrement des liens entre les commandements opérationnels et notre organisation a également contribué de façon considérable à rehausser notre niveau de service.

Nous sommes depuis longtemps des chefs de file dans l'établissement et le développement de partenariats, en particulier avec nos alliés, par l'entremise du programme de coopération technique (TTCP), d'accords bilatéraux et trilatéraux et de l'OTAN. La relation particulière qu'entretient le Canada avec les États-Unis a eu des répercussions favorables sur le programme de R & D pour la défense du Canada et a donné lieu à l'élaboration, à la commercialisation et à l'exploitation de bon nombre de technologies et de systèmes. Ces rapports ont également créé des conditions favorables permettant à l'industrie canadienne de participer à des programmes de défense américains.

Nous gérons l'IRTC (dont il est question un peu plus haut dans le rapport), l'élément principal du plan fédéral visant à accroître les capacités du Canada en matière de sécurité nationale de sorte qu'il puisse contrer les menaces de nature chimique, biologique, radiologique ou nucléaire (CRBN). Cette initiative renforcera l'état de préparation du pays en cas d'attaque terroriste CBRN en investissant dans la recherche et dans les technologies et en appuyant le développement de nouvelles capacités de préparation et d'intervention. À cet effet, RDDC participe à des projets concertés avec un certain nombre d'organisations du gouvernement fédéral, y compris Santé Canada, Environnement Canada et l'Agence canadienne d'inspection des aliments.

Nos scientifiques sont reconnus dans le monde entier comme des chefs de file dans des secteurs particuliers de la technologie de défense. Nous sommes résolus à accroître cette expertise et à développer de nouveaux domaines de connaissances. En bout de ligne, les plus importants résultats obtenus par la R & D pour la défense sont une meilleure formation, des équipements nouveaux et améliorés et des tactiques et des processus plus innovateurs qui sont tous à la base de l'accroissement de la qualité des conseils d'orientation technologique que nous pouvons prodiguer en vue d'améliorer la sécurité des Forces canadiennes et de l'ensemble des Canadiens où qu'ils soient.

Nous sommes fiers de la tradition que nous avons instaurée. Nous sommes fiers de la tradition que nous sommes en train de créer. Nous sommes impatients de relever les défis que nous réserve l'avenir. Nous sommes impatients d'ouvrir de nouvelles voies à l'innovation tout en nous taillant une réputation de chef de file en matière de R & D pour la défense.

Tableaux

■ TABLEAU 1 ACTIVITÉS DE R & D DANS LES CENTRES DE RECHERCHE

	CENTRE DE RECHERCHE					
ACTIVITÉ DE R & D	RDDC Atlantique	RDDC Valcartier	RDDC Ottawa	RDDC Toronto	RDDC Suffield	Division de la recherche opérationnelle
Systèmes intelligents autonomes						
Évaluation et détection des menaces chimiques/biologiques/radiologiques et protection contre celles-ci						
Rendement et mise à l'essai des systèmes d'information de commandement et de contrôle						
Communications						
Guerre électro-optique						
Nouveaux matériaux et biotechnologie						
Ergonomie et systèmes d'aide à la décision						
Gestion de l'information et du savoir						
Technologies de survie dans de multiples environnements						
Opérations d'information en réseau						
Médecine opérationnelle						
Performance des plate-formes et gestion du cycle de vie						
Armes de précision						
Efficacité du commandement et comportement						
Guerre électronique radiofréquence						
Détection (air et surface)						
Détection et contre-mesures sous-marines						
Gestion des signatures						
Simulation et modélisation pour l'acquisition, les besoins, la répétition et l'entraînement						
Systèmes spatiaux						
Performance des armes et contre-mesures						
Recherche et analyse opérationnelle						

■ TABLEAU 2 PROJETS DU PROGRAMME DE DÉMONSTRATION TECHNOLOGIQUE (PDT)

GROUPE CLIENT	TITRE DU PROJET	DATES		VALEUR TOTALE (000 $)	R & D À CONTRAT	
		Début	Fin		Total (000 $)	AF 02/03 (000 $)
Force maritime	Ensemble canadien de guerre électronique navale	1990	2002	32 055 $	27 604 $	600 $
	Amélioration du système SHINCOM	1996	2003	16 477 $	10 100 $	1 669 $
	Gestion améliorée de la maintenance des structures de navires	1996	2004	4 985 $	4 290 $	521 $
	Sonar remorqué intégré actif-passif	1997	2005	19 882 $	16 172 $	3 900 $
	Système de déminage à distance	1997	2003	9 784 $	9 004 $	2 865 $
	Technologie d'aide aux décisions de commandement	2000	2004	7 164 $	5 600 $	1 685 $
	Intégration des capteurs et systèmes d'arme embarqués	2000	2006	7 266 $	6 000 $	963 $
	Système de surveillance acoustique sous-marin à déploiement rapide	2000	2005	11 005 $	7 500 $	560 $
	Guerre sous-marine en réseau	2001	2006	10 087 $	6 200 $	600 $
	Intégration de capteurs multiples dans un environnement d'exploitation commun	2002	2006	6 897 $	6 000 $	200 $
	Évaluation de la menace et désignation des armes de la Force (TEWA)	2003	2008	8 636 $	7 600 $	Nouveau
Force terrestre	Besoins des soldats en matière d'information	1996	2004	13 087 $	16 398 $	2 400 $
	Automatisation de la guerre électronique et du renseignement terrestre	1998	2003	5 847 $	6 374 $	777 $
	Renseignement, surveillance, acquisition d'objectifs et reconnaissance	2000	2004	9 738 $	6 400 $	1 945 $
	Missiles haute énergie pour les véhicules de combat légers	2000	2005	16 655 $	7 100 $	1 900 $
	Systèmes de véhicules blindés futurs	2000	2005	12 077 $	8 000 $	2 900 $
	Systèmes de communications tactiques à haute capacité	2000	2006	8 845 $	5 600 $	1 550 $
	Système de visiocasque intégré pour soldat	2002	2006	7 349 $	5 800 $	150 $
	Capteurs intégrés d'analyse de guerre électronique et capteurs radioélectriques	2002	2007	9 206 $	5 700 $	200 $
	Protection de la force contre les armes à effet de souffle améliorées	2002	2007	13 847 $	5 930 $	0 $
	Véhicule à effets multimissions	2003	2006	8 873 $	7 255 $	Nouveau
	Système avancé de reconnaissance et de choix des objectifs étendus par réseau	2003	2008	8 861 $	5 950 $	Nouveau
Force aérienne	Simulateur de système de mission aérienne tactique	1999	2004	7 436 $	6 140 $	2 080 $
	Imagerie hyperspectrale pour l'amélioration des systèmes ISR aéroportés	2000	2005	6 824 $	5 900 $	1 500 $
	Opérations navales et aériennes côtières	2000	2006	9 661 $	6 200 $	400 $
	Véhicule de surveillance sans pilote	2001	2004	3 454 $	685 $	435 $
SICC	Radar haute fréquence à ondes de surface pour la surveillance des côtes	1995	2003	8 734 $	6 352 $	200 $
	Radarsat 2	1999	2008	24 605 $	7 290 $	1 184 $
	Image opérationnelle commune 21	1999	2005	11 320 $	6 120 $	1 060 $
	Surveillance et reconnaissance aériennes pour des forces de coalition	2001	2005	3 046 $	1 151 $	302 $
	Terminal SATCOM perfectionné	2001	2006	8 613 $	2 650 $	0 $
	Définition, application technique et gestion de la capacité de collaboration	2002	2007	12 588 $	7 411 $	670 $
	Système interarmées de défense et de gestion de réseaux	2003	2006	5 949 $	5 250 $	Nouveau
	Aide à la décision des forces interarmées pour réagir collectivement aux menaces asymétriques	2003	2007	6 626 $	6 000 $	Nouveau
	Système de surveillance en orbite élevée	2003	2007	7 090 $	6 500 $	Nouveau
PH	Initiative de développement d'un vaccin	1998	2005	5 977 $	4 200 $	500 $
	Système avancé d'instruction de mission à distance	1999	2004	7 331 $	7 000 $	1 800 $
	Uniforme de combat (CB Plus)	2001	2006	10 080 $	5 900 $	800 $
	Inhaleurs aérosols pour prophylaxie et thérapie de campagne (Cipro Plus)	2001	2006	4 633 $	4 000 $	650 $
	Simulateurs déployables avancés pour la vision de jour et de nuit (définition seulement)	2003	2007	1 311 $	300 $	Nouveau
	Total			**393 899 $**	**275 625 $**	**36 966 $**

■ TABLEAU 3 PROJETS DU FONDS D'INVESTISSEMENT TECHNOLOGIQUE (FIT)

GROUPE CLIENT	TITRE DU PROJET	DATES		R & D À CONTRAT	
		Début	Fin	Total (000 $)	AF 02/03 (000 $)
Force maritime	Conditions du milieu marin au moyen de la télédétection	2000	2003	680 $	210 $
	Techniques d'apprentissage adaptatives pour les radars et les MSE de communication futurs	2001	2004	750 $	250 $
	Fabrication d'un matériau organique absorbant les ondes radar	2001	2004	750 $	250 $
	Production d'une signature d'objectif synthétique pour la reconnaissance des cibles non coopératives	2001	2004	750 $	240 $
	Conception d'alliages magnétiques à mémoire de forme	2002	2005	750 $	220 $
	Actionneurs diélectriques pour l'isolation active ou passive des vibrations	2002	2005	750 $	270 $
	Application de l'algorithme évolutif à l'optimisation d'un système de commande adaptatif pour les systèmes en boucle fermée	2003	2006	750 $	Nouveau
	Distinction sonore de vraies cibles à l'aide d'interférences géologiques	2003	2006	750 $	Nouveau
	Capacité d'évaluation axée sur la décision des systèmes d'aide à la décision fondée sur une prise de décision claire et un point de vue opérationnel	2003	2006	750 $	Nouveau
Force terrestre	Stockage de l'hydrogène dans des nanotubes de carbone	2000	2003	955 $	270 $
	Dispositifs d'imagerie de faible section	2000	2003	660 $	350 $
	Détonation par super-compression	2000	2003	1 000 $	300 $
	Développement d'une couche de polymère	2002	2005	625 $	225 $
	Technologies avancées en matière de polymère électrochromique à des fins de camouflage adaptatif	2003	2006	545 $	Nouveau
	Détection volumétrique d'environnements complexes pour la commande de véhicules complexes	2003	2005	700 $	Nouveau
Force aérienne	Système actif d'identification pour les cibles aéroportées non définies	2001	2004	750 $	240 $
	Modélisation des propriétés uniques du superalliage de cristal à partir des principes fondamentaux	2001	2004	300 $	100 $
	Nouveaux capteurs d'images	2002	2005	510 $	151 $
	Système de formulation de critiques visant l'amélioration des prévisions des dépenses militaires	2002	2004	750 $	220 $
	Mise au point et essai de matériaux intelligents	2002	2005	283 $	90 $
	Radar à antenne synthétique à faible probabilité d'interception	2003	2006	650 $	Nouveau
	Commande de missiles supersoniques	2003	2006	750 $	Nouveau
SICC	Miniaturisation des modules pour les antennes réseaux à commande de phase	2001	2003	350 $	175 $
	Balise radiofréquence perfectionnée pour la R & S	2002	2004	740 $	320 $
	Traitement adaptatif espace-temps bi-statique pour SBR	2001	2004	175 $	125 $
	Nanotechnologies sur les systèmes militaires	2001	2004	745 $	375 $
	RSO interférométrique polarimétrique	2001	2004	725 $	400 $
	Télédétection des menaces radiologiques	2002	2003	600 $	200 $
PH	Conception pharmaceutique de substances peptido-mimétiques	2000	2003	760 $	270 $
	Plate-forme nanotechnologique pour l'analyse générique des agents biologiques	2000	2003	1 000 $	300 $
	Technologie d'imagerie et de détection ultrasoniques appliquée aux diagnostics médicaux effectués sur place	2000	2003	950 $	250 $
	Techniques d'affichage pour l'amélioration de la visualisation du champ de bataille	2001	2004	750 $	157 $
	Identification de cibles moléculaires pour les développements antimicrobiens nouveaux	2001	2004	950 $	330 $
	Polymères nanostructurés métalliques/organiques pour les barrières protectrices chimiques et biologiques	2001	2004	564 $	188 $
	Prise de décision adaptative et créative en situation de stress	2003	2006	750 $	Nouveau
	Nouvelles technologies des matériaux applicables aux soins des plaies sur le champ de bataille	2003	2005	750 $	Nouveau
	Médicaments à base d'acide nucléique contre les agents de guerre biologique	2003	2006	750 $	Nouveau
	Total			**25 717 $**	**6 476 $**

■ TABLEAU 4 PROJETS DU PROGRAMME DE RECHERCHE INDUSTRIELLE POUR LA DÉFENSE (RID)

TITRE DU PROJET	DATES		R & D À CONTRAT	
	Début	Fin	Total (000 $)	AE 02/03 (000 $)
Élaboration de nouvelles méthodes Navier-Stokes pour les écoulements tourbillonnaires et séparés	1999	2004	500 $	121 $
Essai de validation d'un biodétecteur et d'un échantillonneur manuels en temps réel	1999	2003	500 $	23 $
Élaboration d'un prototype de potentiomètre à c.a. pour mesurer les contraintes résiduelles en compression dans les éléments métalliques	1999	2004	363 $	89 $
Recherche et développement sur la simulation intégrée de défense des navires	1999	2003	353 $	59 $
Conjugués hémoglobine-amidon pour le remplacement sanguin et l'oxygénation	2000	2003	500 $	85 $
Technologie des matériaux énergétiques pour les munitions de gros calibre	2000	2003	500 $	138 $
Évaluation des afficheurs et recherche d'une technologie habilitante pour les nouveaux écrans militaires	2000	2004	500 $	156 $
Métallisation sur place au chalumeau à plasma avec poudres métalliques ultra-fines nanométriques synthétisées	2000	2003	357 $	31 $
Élaboration d'un blindage en céramique amélioré pour la protection personnelle	2001	2002	500 $	144 $
Bioalliages à mémoire de forme pour la détection par biocapteurs et identification des agents chimiques et biologiques (phase II)	2001	2003	500 $	196 $
Stratégie d'immunomodulation, Phase III	2001	2003	496 $	252 $
Moniteur de particules métalliques amélioré	2001	2004	266 $	130 $
Fusion des données multi-plates-formes entre les frégates de la classe Halifax et une plate-forme aéroportée collaboratrice	2001	2003	500 $	227 $
Réseaux de commutateurs MEMS monopuce	2001	2004	500 $	195 $
Projet d'objet d'apprentissage de la Défense	2001	2005	1 001 $	153 $
Propulseur tactique amélioré	2001	2003	500 $	239 $
Évaluation et analyse des technologies de réglage des fusées	2001	2004	500 $	80 $
Oxydants perfectionnés en paquets pour les missiles à haute performance	2001	2003	127 $	75 $
Générateur de gaz hybride hydro-réactif (HyPerG)	2001	2003	199 $	90 $
Environnement graphique physique intégré IPME/SAFEWORK (INSIGHT)	2002	2004	474 $	98 $
Système énergétique sous-marin évolué	2002	2004	343 $	100 $
Algorithmes pour la détection des objectifs HS	2002	2003	491 $	251 $
Traitement des matériaux au PZT polarisés utilisés dans les transducteurs sonar haute puissance et les actionneurs sous forte contrainte	2002	2004	500 $	169 $
Reconnaissance automatique tridimensionnelle des objectifs	2002	2004	325 $	193 $
Enseignement monographique pour l'apprentissage de la recherche des pannes et le maintien de l'acquis des techniciens d'aéronefs	2002	2005	472 $	106 $
Étude technique sur les véhicules blindés télécommandés	2002	2003	500 $	485 $
Élaboration d'un logiciel de prédiction de la durée de vie des turbines à gaz	2002	2006	500 $	113 $
Communications protégées sur Internet au moyen de la technologie 7Net	2002	2003	500 $	269 $
Surveillance spatiale circumterrestre	2002	2003	110 $	15 $
Exploration de données pour les systèmes d'aide à la décision	2002	2004	500 $	142 $
Caractéristiques des projectiles à énergie cinétique lors du lancement et du vol	2002	2006	401 $	4 $
Plaques pare-balles CERAMOR ultra-légères de protection personnelle	2003	2004	400 $	96 $
La phagothérapie : une approche novatrice pour le traitement de la maladie du charbon et de la brucellose	2003	2005	495 $	25 $
Fibre haute performance à base de soie d'araignée recombinée	2003	2005	500 $	25 $
Total			**15 174 $**	**4 575 $**

■ TABLEAU 5 BREVETS ACCORDÉS

- Immunomodulateurs polysaccharidiques bactériologiques et synthétiques renforçant l'immunité générale
- Circuit pour la détection des signaux à faible probabilité d'interception et la suppression des signaux pulsés conventionnels
- Système de sortie d'urgence
- Préparation servant à décontaminer les agents de guerre chimique
- Élastomères thermoplastiques copolyuréthanes polymériques glycidyliques azides
- Système d'imagerie ultrasonique 3D à haute résolution déployant un réseau de capteurs multidimensionnel et méthode pour signaux de capteurs de formation de faisceaux multidimensionnels
- Préparations d'agent propulsif insensibles contenant des élastomères thermoplastiques énergétiques
- Poly ICLC encapsulé dans des liposomes
- Méthode permettant d'évaluer la ressemblance des signaux ayant un décalage des fréquences porteuses
- Méthode permettant de détecter un pathogène au moyen d'un virus
- Processus de fabrication de semi-conducteurs CuO
- Synthèse des homopolymères thermoplastiques de polyester énergétique et des élastomères thermoplastiques énergétiques qui en découlent

■ TABLEAU 6 PRINCIPALES ENTENTES INTERNATIONALES

ACCORD	SECTEUR D'ACTIVITÉ
Le Programme de coopération technique	Systèmes aérospatiaux
	Systèmes de commandement, de contrôle, de communications et d'information
	Défense chimique, biologique et radiologique
	Systèmes de guerre électronique
	Performances et ressources humaines
	Systèmes maritimes
	Matériaux et technologie de traitement
	Capteurs
	Technologie des armes conventionnelles
Organisation pour la recherche et la technologie de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN)	Technologie appliquée du véhicule
	Ergonomie et médecine
	Technologie des systèmes d'information
	Groupe sur la modélisation et la simulation
	Études, analyses et simulation
	Conception et intégration des systèmes
	Technologie des capteurs et des dispositifs électroniques
Accords bilatéraux avec les États-Unis.	Accord-cadre d'échange de données
	Projets de technologie, de recherche et de développement
	North American Technology Industrial Base Organization
Accords trilatéraux avec les États-Unis et le Royaume- Uni.	Projets de recherche et de développement trilatéraux en technologie
	Protocole d'entente en matière de défense chimique, biologique et radiologique
Autres accords multilatéraux	Protocole d'entente multilatéral sur l'échange d'information (MMIEM), également représenté par l'acronyme ABCANZ, avec les É.-U., l'Australie, le R.-U. et la Nouvelle-Zélande
	Groupe de travail de soutien technique, en collaboration avec les É.-U., le R.-U. et Israël.
Autres partenaires internationaux	France, Allemagne, Suède et Pays-Bas.

Personnes-ressources

R & D pour la défense Canada publie le présent rapport chaque année dans le but de décrire les activités qu'elle a menées au cours de la dernière année financière. Il contient des renseignements sur le rendement de R & D pour la défense Canada à l'égard des objectifs fixés dans son plan d'activités, les états financiers et tout autre renseignement demandé par la Sous-ministre de la Défense nationale.

Ce genre de rapport doit répondre aux attentes de ses lecteurs. Nous visons à ce qu'il puisse se consulter rapidement et facilement, à des fins personnelles ou professionnelles, et qu'il permette aux lecteurs de demeurer à jour sur les activités menées par RDDC et, par extension, par le Canada dans le domaine de la R & D pour la défense. Nous vous invitons à communiquer avec nous si vous avez des suggestions ou des questions.

Si vous désirez obtenir de plus amples renseignements ou d'autres exemplaires du rapport, veuillez écrire à l'adresse suivante :

Directeur – Recherche et développement (Évaluation de programmes)
Recherche et développement pour la défense Canada
Ministère de la Défense nationale

Édifice de la Constitution, 8e étage
305, rue Rideau
Ottawa (Ontario) K1A 0K2

Des copies électroniques peuvent être obtenues sur notre site Web à :

www.drdc-rddc.gc.ca

Direction artistique : SMA AP Services créatifs CS03-0072

ISBN D1-19/2003
0-662-67820-6